B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Das Aktuellste jetzt immer in der **Mitte**

An dieser Kondensatoren-Wickelmaschine im SAF-Bauelementewerk Nürnberg werden die einzelnen metallisierten Papierlagen über ein kompliziertes Rollensystem zu einem Metallpapierkondensator zusammengefügt

Aus dem Inhalt:

Antennenbau — nur ein Zusatzgeschäft?
Die Yagi-Antenne bei Vereisung
So arbeitet der Spartransformator
Wechselstrom-Vielfach-Meßgerät mit kleinem Eigenverbrauch in Entwurf, Berechnung und Bau
Zahlreiche Winke aus Werkstattpraxis und Fernseh-Service

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

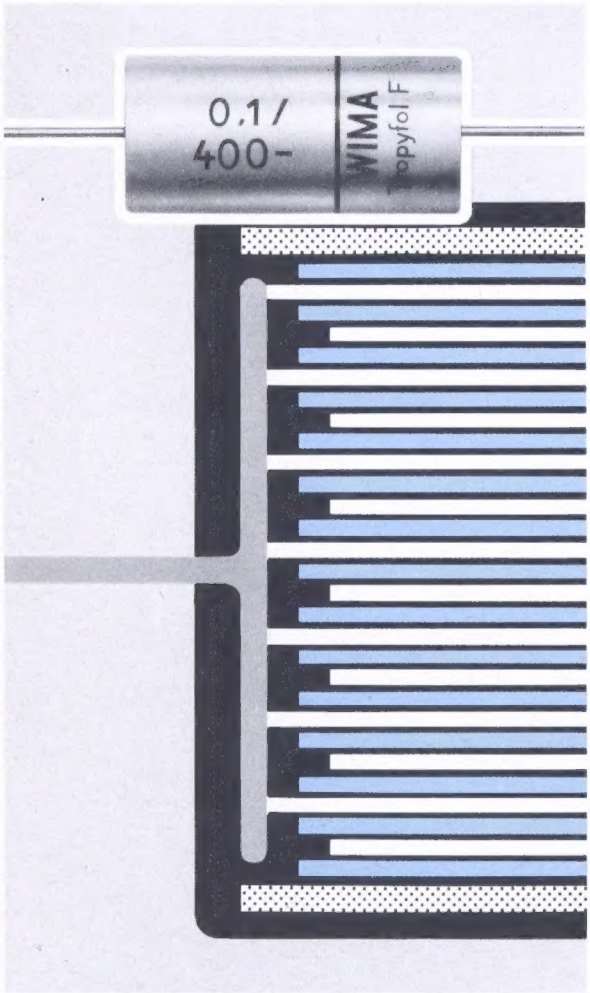
1. NOV.-HEFT **21** 1962

PREIS: 1.60 DM

WIMA tropyfol F
KONDENSATOREN

POLYESTER-
Kondensatoren
mit FOLIEN-
BELÄGEN

sind vollständig in Gießharz eingebettet und deshalb ungewöhnlich resistent gegen Feuchtigkeitseinflüsse



Sie sind unter Hochvakuum imprägniert, umhüllt, **ohne Lufteinschlüsse** und haben dadurch eine verbesserte Ionisationsfestigkeit und eine große Stabilität der elektrischen Werte.

WIMA-Tropyfol F-Kondensatoren sind stirnkontaktiert, induktionsarm und kontaktsicher. Kleine Kapazitäten mit angeschweißten Anschlußdrähten.

WIMA-Tropyfol F-Kondensatoren sind vorteilhafte Bauelemente für Radiogeräte, Fernseher und Elektronik!

Eine technische Liste über WIMA-Tropyfol F-Kondensatoren und über unser weiteres Fabrikationsprogramm übersenden wir Ihnen auf Anfrage.

WIMA WILHELM WESTERMANN Spezialfabrik für Kondensatoren
68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 45221 · FS: 04/62237

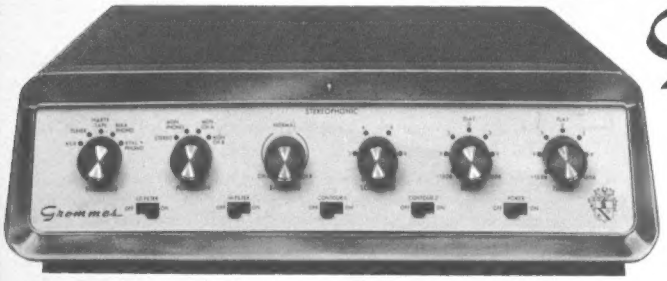
hi-fi weltklasse :

THE FISHER

stereo-verstärker X-202-B
20 – 20 000 Hz ± 1 db
80 watt music power
signal/rauschen 90 db
DM 1712.–

stereo-verstärker X-101-C
20 – 20 000 Hz ± 1 db
60 watt music power
signal/rauschen 88 db
DM 1392.–

Grommes



stereo-verstärker 36 PG
20 – 20 000 Hz ± 0,5 db
40 watt music power
signal/rauschen 75 db
DM 1228.–

Wir vergeben EXKLUSIV-Vertretungen in Deutschland und Österreich

Wir liefern außerdem: IBL-Lansing-lautsprecher
Pickering-cartridges · Thorens-professional-plattenspieler
sowie nachhallgeräte · mischverstärker · gitarren-
und baßverstärker · tragbare lautsprecherkombinationen
mikrofone · elektrogitarren · farblichtwerfer
und – neu für Deutschland: 2adrige klebekabel

Echolette

international hi-fi stereo center

8 münchen 23 · martius-str. 8 · telefon 338109/342342

HAMEG-MESSTECHNIK

NF-Generator

HM 118

RC-Generator mit Wien-Brücke, NTC-Stabilisierung
Frequenzbereiche: 18-50 Hz, 50-500 Hz, 0,5-5 kHz, 5-50 kHz, 50-500 kHz.
Frequenzgenauigkeit: ±2%
Klirrfaktor: <1,5% (18-25 000 Hz)
3 Ausgänge: 0,05 V, 0,5 V u. 5 V
Konstanz der Ausgangsspannung: ±5%
Röhren: ECC 82, ECF 80, EZ 80 (orig. Telefunken oder Valvo)
Gerät betriebsfertig
DM 278.–

Röhrenvoltmeter

HM 103

für Gleich- u. Wechselspann.
Gleichspannungs-Bereiche:
1/3/10/30/100/300/1000 V
Eingangswiderstand: 20 MΩ
Wechselspannungs-Bereiche:
1/3/10/30/100/300 V
Mit NF-Verstärkerkopf als NF-Millivoltmeter verwendbar.
Widerstandsbereiche:
bis 500 Ω / 5 kΩ / 50 kΩ / 500 kΩ / 5 MΩ / 50 MΩ / 500 MΩ
Röhren: ECC 82, EAA 91 (orig. Telefunken oder Valvo)
Gerät betriebsfertig
DM 278.–

HV-Taster **DM 32.–**
NF-Verstärkerkopf **DM 78.–**

Universal-Oszillograph

HM 107

Mit Y-Verstärker 3 Hz - 4 MHz
max. Empfindlichkeit 20 mV$_{SS}$
einschaltbare Eichspannung
Kippfrequenzen: 20 Hz-150 kHz
Röhren: ECC 85, ECC 85, ECC 85, EF 92, EF 184, EZ 80, EZ 80
Bildröhre DG 7-32 (orig. Telefunken oder Valvo)
Bausatz komplett montiert mit Baubeschr. ohne Röhren
DM 228.–
Gerät betriebsfertig
DM 398.–

Teilerkopf U = 10:1 **DM 24.50**
Demodulatorkopf **DM 24.50**

Nachnahme-Versand — Kein Risiko
Volles Rückgaberecht innerhalb 5 Tagen

HAMEG-Meßgeräte sind deutsche Erzeugnisse

TECHN. LABOR K. HARTMANN KG
Frankfurt a. M., Kelsterbacher Straße 17

CREI

Das als CREI bekannte CAPITOL RADIO ENGINEERING INSTITUTE in Washington D. C.

JETZT AUCH IN DEUTSCHLAND

unter dem eingetragenen Firmennamen

DEUTSCHE CREI
FERNAKADEMIE GMBH

CREI Fernunterrichtskurse sind speziell zur FORTBILDUNG von Personen (Ingenieuren, Technikern, Akademikern usw.) herausgegeben, die bereits in der Industrie und beim Militär auf den Gebieten der ELEKTRONIK oder der KERNENERGIETECHNIK tätig sind.

CREI Fernunterrichtskurse zur FORTBILDUNG und Anpassung an den neuesten Stand der Wissenschaft, auf den Gebieten der ELEKTRONIK und der KERNENERGIETECHNIK, werden unter der Mitwirkung von in der Welt führenden Wissenschaftlern, Ingenieuren, Technikern und Lehrkräften zusammengestellt, vorbereitet und bearbeitet. CREI Fernunterrichtskurse sind anerkannt und begutachtet. Die offizielle Anerkennung in den USA erfolgt durch den Engineers Council for Professional Development (ECPD). Der Teilnehmerkreis umfaßt alle öffentlichen Organisationen, Regierungsstellen und die in der Elektronik führenden Gesellschaften usw.

CREI bietet Ihnen eine Vielzahl von Studienkursen auf allen wichtigen und neuzeitlichen Gebieten der Elektronik, so daß Sie selbst die Möglichkeit haben, ein Ihren speziellen Erfordernissen weitgehend angepaßtes Studienprogramm auszusuchen.

Elektronik - in ihrer vielseitigen Technik
Elektrische Nachrichtentechnik
Luftfahrt und Navigationstechnik
Fernsehtechnik
Fernsteuerungs- u. Rechenautomatentechnik
Automatisierung und industrielle Elektronik
Kernenergietechnik

Schweizer Niederlassung:
INTER-CREI AG, CHUR (Schweiz), Alexanderstraße 8

Bitte füllen Sie zwecks eingehender Auskünfte über die „CREI" Fernunterrichtskurse den beigefügten Abschnitt aus und senden Sie diesen an

DEUTSCHE CREI - FERNAKADEMIE GMBH
6200 Wiesbaden Dambachtal 21

Name: ..... Vorname: .....
Ort: ..... Straße: .....
Beruf: ..... FU

und nun muß es schnell gehen...

... denn der Kunde will ja sein Gerät möglichst bald wieder in Betrieb nehmen, und im übrigen warten noch andere auf eine schnelle und zuverlässige Wartung ihrer Geräte. Ständig steigen die Ansprüche, die heute an eine Service-Werkstatt gestellt werden. Das erfordert eine moderne Ausrüstung mit Meßgeräten und eine dauernde Schulung Ihres Personals. Beides macht sich durch eine erfreuliche Zeit- und Kostenersparnis immer bezahlt — beides bietet Ihnen Philips:

Alle modernen Geräte für Ihre Werkstatt finden Sie im Philips Programm. Darüber hinaus steht Ihnen der jährlich erscheinende Sonderdruck „messen ... reparieren" zur Verfügung, in dem Philips Service-Spezialisten aus ihrer Praxis berichten.

Ein guter und schneller Service kann nicht nur ein bedeutender Umsatzträger sein, er macht die Rundfunk- und Fernsehgeräte für den Kunden wertvoller, macht aus guten Kunden zufriedene Kunden und schließlich Dauerkunden. Die Anschaffnung moderner Meßgeräte für Ihre Werkstatt ist daher eine ausgezeichnete Investition.

Aus dem Philips Programm: Elektronenstrahl-Oszillografen, Röhrenvoltmeter, Bildmustergeneratoren, Wobbler, Meßsender, Signalverfolger, Universal-Meßinstrumente, Stelltransformatoren, Transistorprüfgeräte, Speisegeräte — komplette Meßplätze für die Rundfunk- und Fernseh-Reparatur.

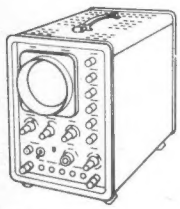
PHILIPS

DEUTSCHE PHILIPS GMBH

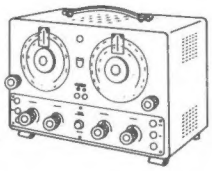
MESSGERÄTE-ABTEILUNG

HAMBURG 1 · POSTFACH 1093 · TELEFON 32 10 17

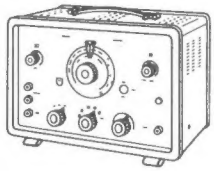
PHILIPS sendet Ihnen kostenlos den Sonderdruck „messen ... reparieren" mit vielen Tips und wertvollen Hinweisen für Ihre Reparaturarbeit. Dieser Sonderdruck enthält auch Einzelheiten über alle Meßgeräte. Eine Postkarte genügt!



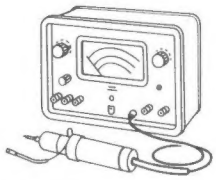
Meßoszillograf GM 5600
Y: O ... 5 MHz, 50 mV/cm
X: 5 Hz ... 2 MHz, 3 V/cm



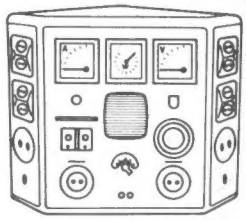
Fernseh-Wobbler GM 2877
5...220 MHz und
440...880 MHz, Hub 25 MHz



Bildmustergenerator
GM 2892, Fernsehband I, III
u. IV/V, 5 versch. Bildmuster

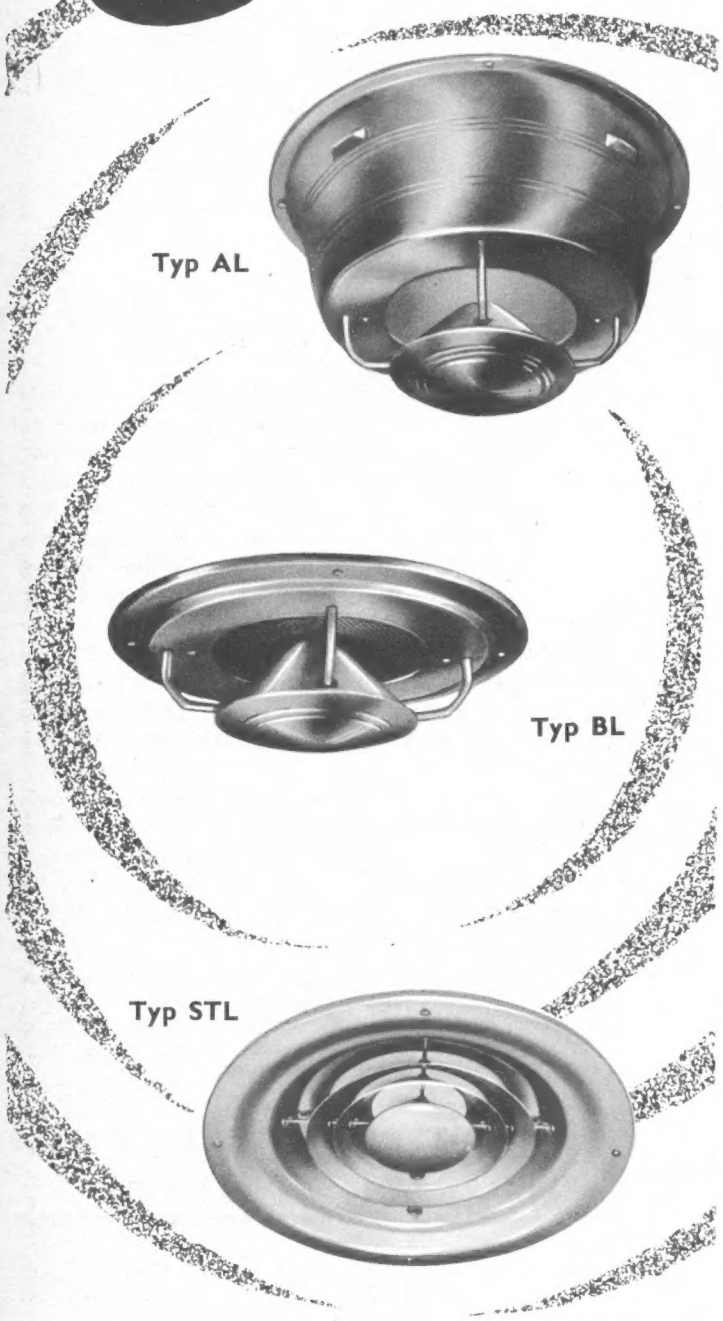


Röhrenvoltmeter GM 6000
20 Hz ... 100 MHz für U, R
17 Meßbereiche



„Service-Meister" – vielseitiges Speise- und Meßgerät
für die Reparatur-Praxis

HEARD Lowell EVERYWHERE



Lautsprechergehäuse aller Art

Fordern Sie kostenlos
unseren Katalog

Lowell GmbH · Köln-Ehrenfeld
Barthelstraße 97 · Ruf 510641 · Fernschr. 08-881619

UHER 712 U-matic bringt die neue Lösung

Neben allen Vorzügen eines netzbetriebenen Voll-Transistor-Gerätes verfügt UHER 712 U-matic über vollautomatische Aussteuerungsregelung. Nun kann wirklich jedermann auf Anhieb ausgezeichnete Tonaufnahmen machen. Das aber ist die neue Lösung: mit einer Schalterdrehung wird von Automatik auf manuelle Aussteuerung umgeschaltet. UHER 712 U-matic verbindet unbestechliche Automatik mit individueller Anpassung an alle Aufnahmebedingungen. UHER 712 U-matic - ein weiterer Typ der neuen UHER-Linie - ausgereift in Form und Technik.

UHER

UHER WERKE MÜNCHEN
Spezialfabrik für Tonband- und Diktiergeräte
München 47, Postfach 37

Die Aufnahme von urheberrechtlich geschützten Werken der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw., gestattet.

RC-Meßbrücke IT-11-E

- Wechselstrom-Brücke für R und C (Werte direkt ablesbar) mit Verlustwinkelbestimmung
- Niedrige Brückenspannung zur Prüfung von NV-Elkos
- 16 Testspannungen von 3 . . . 600 V zur Reststrom-Messung
- Genaueste Messungen von R, L, C unter Verwendung eines zusätzlichen Vergleichsnormales

Technische Daten: 4 Kapazitätsbereiche: 10 . . . 5000 pF, 1000 pF . . . 0,5 µF, 0,1 µF . . . 50 µF, 20 µF . . . 1000 µF; 3 Widerstand-Bereiche: 5 . . . 5 K , 500 . . . 500 K , 50 K . . . 5 . . . 50 M ;Netzanschluß 220 V / 50 Hz / 30 W; Maße: 245 x 170 x 130 mm; Gewicht: 2,5 kg.

HEATH MODELLE NEU 1962

Widerstandsdekade IN-11

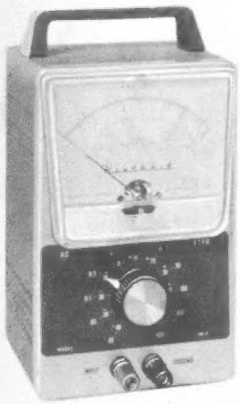
Bereich: 1Ω . . . 999.999Ω (6stufig)

Mehrzweck-Oszillograph IO-21 E

- X- und Y-Verstärker mit Gegentaktendstufe
- Kippfrequenz von 20 Hz . . . 100 kHz
- identische X- und Y-Verstärker

Technische Daten: Verstärker: X = Y (2 dB von 2 Hz . . . 200 kHz); Empfindlichkeit: 0,25 Veff / Raster-Teilung; Eingangsimpedanz: 10 M 20 pF; 7 cm-Kathodenstrahlröhre 3 RP-1 mit kontrastreichem, abnehmbarem Meßraster; Netzanschluß 220 V / 50 Hz / 40 W; Maße: 245 x 170 x 255 mm; Gewicht: 4,2 kg.

NF-Millivoltmeter IM-21 E



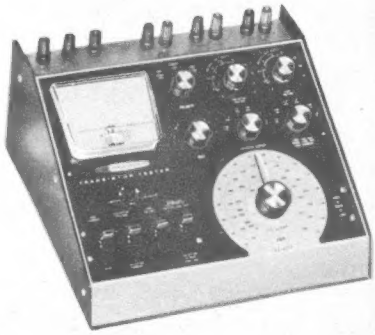
- Eingangsimpedanz 10 MΩ 12 pF
- 10 Meßbereiche von 0,01 . . . 300 V_{eff}
- Geeichte dB-Skala von –52 . . . +52 dB

Technische Daten: Frequenzgang: ± 1 dB bei 10 Hz . . . 500 kHz; ± 2 dB bei 10 Hz . . .1 MHz; Meßbereiche: 0 . . . 10, 30, 100, 300 mV, 1, 3, 10, 30, 100, 300 Veff; Netzanschluß: 220 V / 50 Hz / 10 W; Maße: 190 x 120 x 115 mm; Gewicht: 1,7 kg.

Kondensatordekade IN-21

Bereich: 100 pF . . . 0,111 µF (in Schritten von 100 pF)

Transistor-Tester IM-30



- Zur Prüfung von PNP und NPN Transistoren bis max. 15 A
- Alpha und Beta direkt ablesbar
- Reststrommeßbereich 15 µA
- 7 eingebaute Batterien und Anschlüsse für Fremdspeisung

Meßmöglichkeiten: Basisstrom, Stromverstärkung, Kollektorspannung, Kollektorstrom, Restspannung, Kurzschlußprüfung, Kollektor-Basis-Reststrom, Kollektor-Emitter-Reststrom; bei Dioden Durchlaß- und Sperrstrom; Maße: 275 x 260 x 130 mm (pultförmig); Gewicht: 3,5 kg.

HEATHKIT

EIN ERZEUGNIS DER DAYSTROM-GRUPPE

DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG:

DAYSTROM G·M·B·H

Frankfurt/Main

Niddastr. 49, Tel. 338515, 338525

Bitte ausschneiden! Senden Sie mir Datenblätter für folgende Geräte: .....

Name ..... Ort: .....

..... Str. Nr. FS7

Fernseh-Komplex-Signalgenerator für Servicezwecke Typ (H-1221/S) TR-0805 ORION-KTS

METRIMPEX M BUDAPEST

Das Gerät eignet sich zur Abstimmung beliebiger nach den OIRT- oder nach den CCIR-Normen arbeitender Fernsehempfangsgeräte und bewährt sich besonders auch bei der Reparatur und der Präzisionsabstimmung frequenzmodulierter Rundfunkempfangsgeräte. Mit besonderem Vorteil bedienen sich des Gerätes die Servicestationen bei den dort anfallenden Überprüfungs-, Reparatur- und Abstimmungsarbeiten. Desgleichen leistet es vorzügliche Dienste in der Fließfertigung von Fernsehempfangsgeräten, da es eine rasche und präzise Abstimmung gestattet.

Das Gerät enthält folgende wichtigere Einheiten:

Signalgenerator zur Herstellung gemischter Synchronisiersignale und gemischter Austastsignale

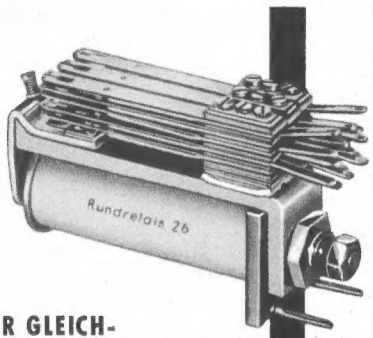
Bildmustergenerator
Videomixer
Wobbelgenerator
Hochfrequenz-Signalgenerator
Intercarrier-FM-Oszillator
Tonfrequenzgenerator
Quarzoszillator 1 MHz, 10 MHz
Oszillosynchroskop
Frequenzmesser
Speiseeinheit

Ausfuhr

METRIMPEX

Ungarisches Außenhandelsunternehmen für die Erzeugnisse der Instrumentenindustrie

Briefanschrift: Budapest 62, Postf. 202, Ungarn
Drahtanschrift: INSTRUMENT BUDAPEST



RELAIS FÜR GLEICH- UND WECHSELSTROM

Große Rundrelais DIN 41221
auch mit Kappe und Sockel
für Schraubanschluß lieferbar
HF-Relais, Miniatur-Relais
Gekapselte Relais, steckbare Relais
Motoranlaß-Relais
Federsätze
Druck- und Drehtasten
Zugmagnete
Spannungs- und Phasenwächter

W. GRUNER KG. WEHINGEN/WÜRTT.
Telefon: Gosheim 431
FS 0762835

GRUNER

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH
MÜNCHEN 15 · SONNENSTR. 16 · TEL. 55 55 45 · F.S. 05 23626

musik genießen

ohne gestört zu werden
oder selbst zu stören

K50 Dyn. Kopfhörer

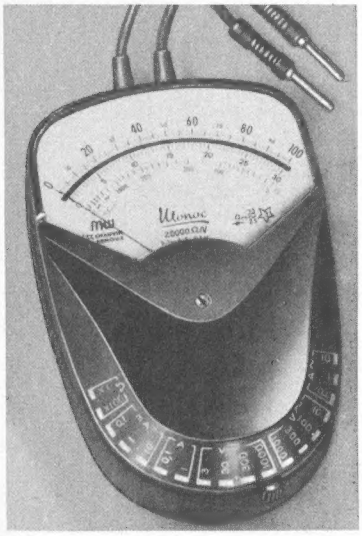
Unverbindlicher Richtpreis DM 65.-

Der Kopfhörer K 50 wird zweckmäßig an den niederohmigen zweiten Lautsprecherausgang von Rundfunk- und Fernsehgeräten oder Phonoverstärkern angeschlossen.

M&W Monoc

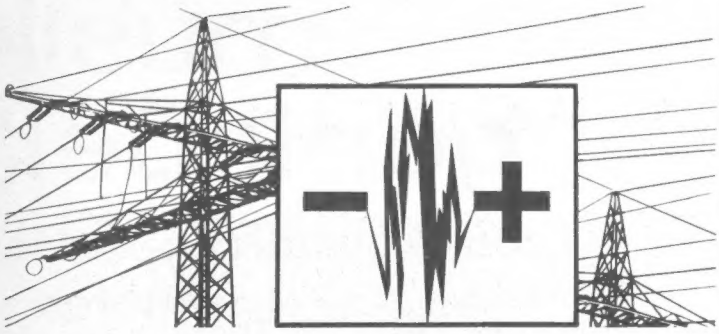
Das Universal-Messgerät für

Elektroniker und Elektrotechniker



Für Strom- Spannungs- und Widerstands-Messungen
18 Messbereiche
20.000 Ohm/V
Verlangen Sie unseren Sonderprospekt.

MÜLLER & WEIGERT OHG
NÜRNBERG



Strom ohne Stromnetz

Strom aus der Trockenbatterie . . . das ist seit 60 Jahren das spezielle Forschungs- und Arbeitsgebiet von DAIMON. Batterien für immer kompliziertere Geräte, für immer mehr Anwendungsbereiche . . . damit hat sich DAIMON seinen Namen gemacht.

Seit es Transistor-Geräte gibt, trägt DAIMON bei zum Fortschritt auf diesem Gebiet. „Mehr Leistung auf weniger Raum" – nach diesem Prinzip schafft DAIMON Batterien für die Spitzenprodukte bedeutender Hersteller. DAIMON – so modern wie die Technik von morgen.

DAIMON *die helle Freude!*

DAIMON GMBH, RODENKIRCHEN/BEZIRK KÖLN

TELO

GEMEINSCHAFTS-ANTENNENANLAGEN

für alle Programme überzeugen durch:

- Klare Linienführung
- Formschönheit der Bauteile
- Hohe Leistung
- Stabilität
- Preiswürdigkeit

Wir projektieren für Sie

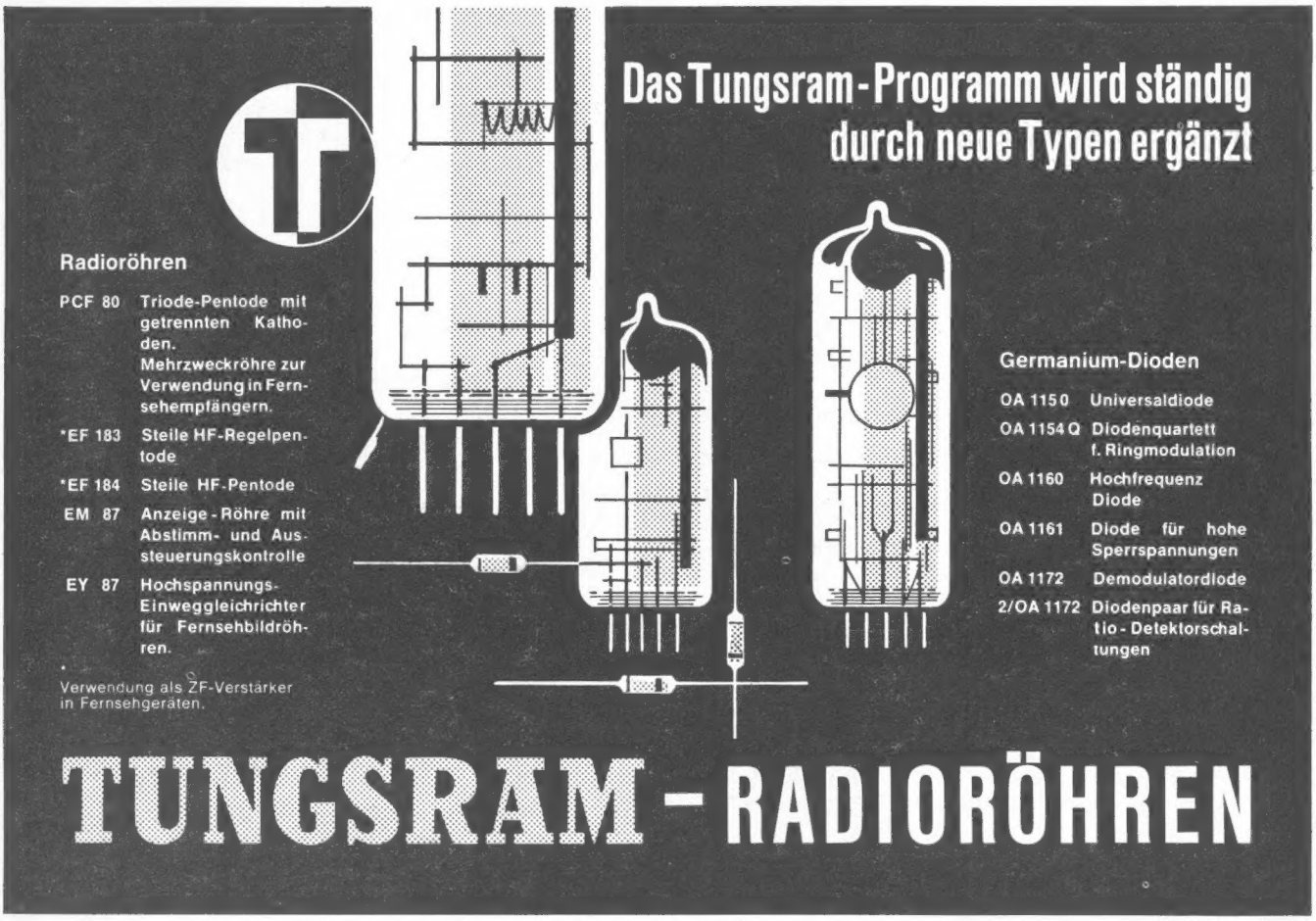
Darum:

Fordern Sie Druckschriften

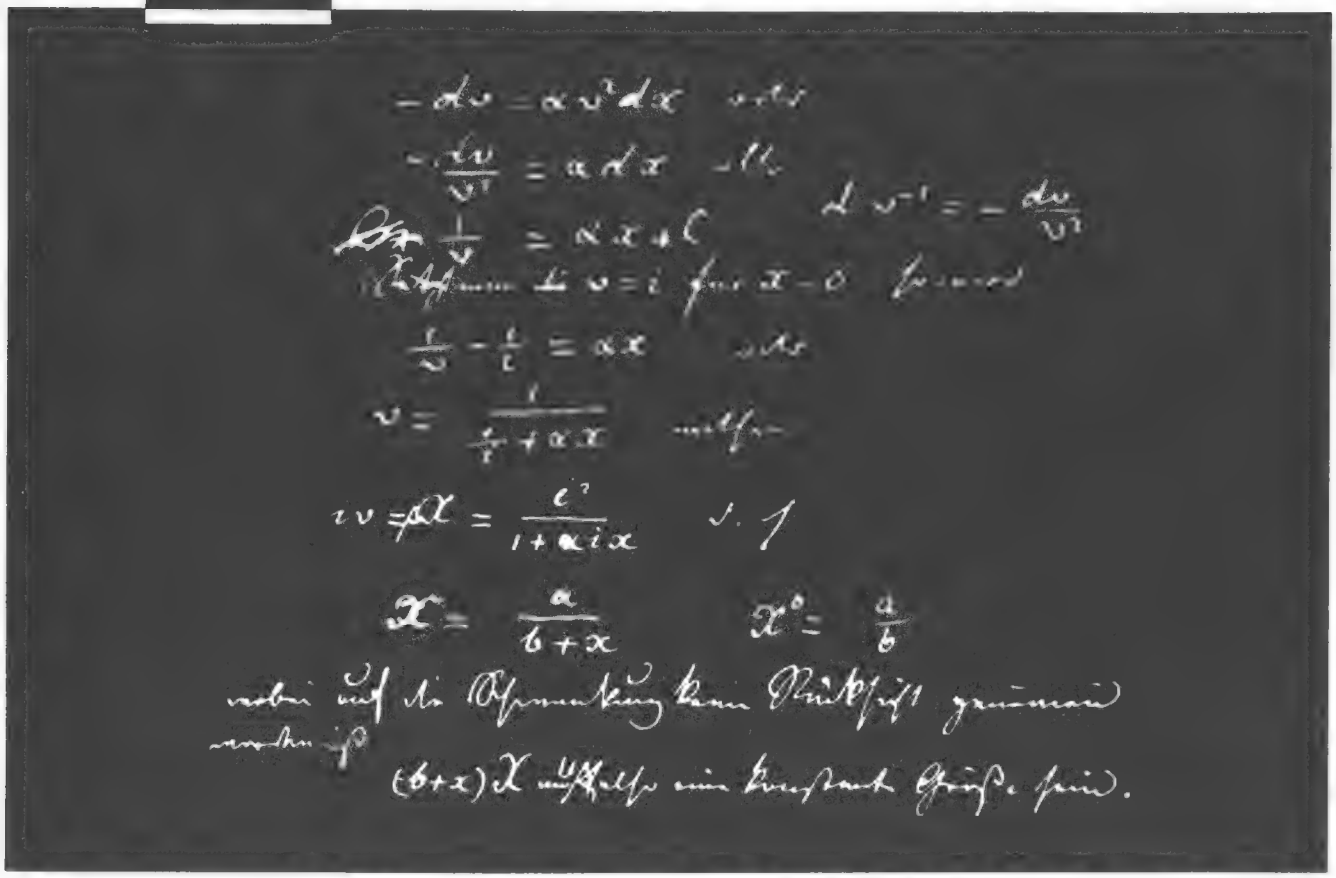
Schicken Sie Ihre Planungsunterlagen

TELO

ANTENNENFABRIK
2351 - Trappenkamp

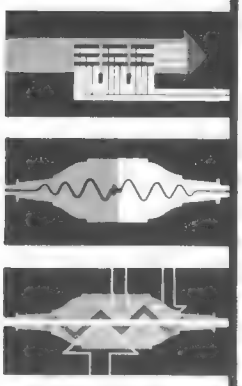


TUCHEL-KONTAKT



Originalauszug des Ohm'schen Gesetzes vom 1. 11. 1826 Deutsches Museum München

Für die Entwicklung von Kontakteinrichtungen zum Betrieb elektronischer Anlagen gelten die **gleichen Gesetze** wie bei anderen hochwertigen Bauelementen. Naturgesetzliche Erkenntnisse bilden das Fundament — und ihre weitestgehende Auswertung ist nur durch konsequent aufgebaute Funktionsprinzipien erreichbar.



Die moderne Forderung der Praxis nach

Verlustarmut

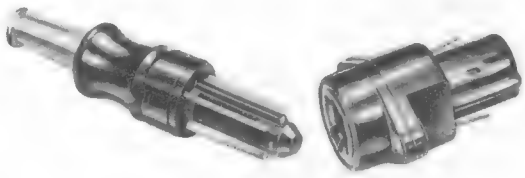
konstant geringem

Übergangswiderstand

bei langer Lebensdauer

Erschütterungssicherheit

Umwelt-Festigkeit etc.



5polige Modulations-Klinke T 4006 mit Klinkenstecker T 4012/3

...erfüllt das selbstreinigende Prinzip mit vielfach parallel geschalteten Kontaktpunkten unter Ausnutzung **der gesamten Einstecktiefe.**

TUCHEL-KONTAKT GMBH-Heilbronn/Neckar

Postfach 920 - Telefon * 88001 - Fernschreiber 07-28816

SICHERHEIT DURCH DAS TK PRINZIP

TELETEST RV-12

das präzise Röhrenvoltmeter

hohe zeitliche Konstanz

kein Nachregeln beim Bereichswechsel

Spezial-Meßwerk mit gedehnter Skala

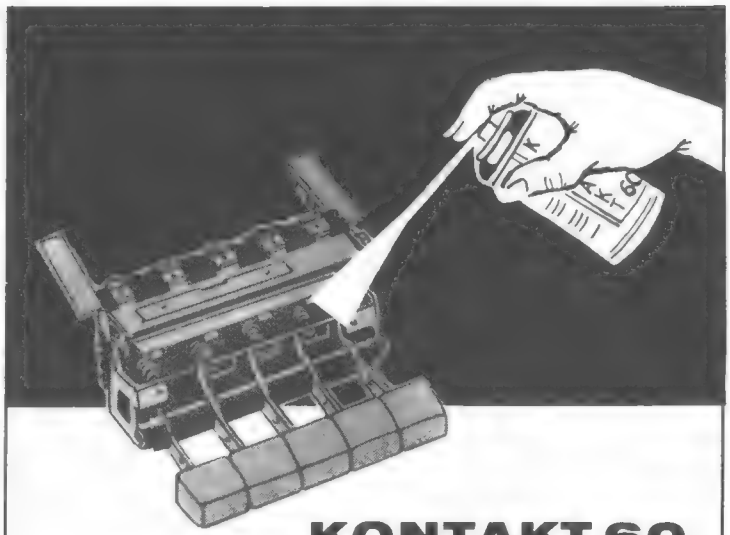
Ausführliche Druckschrift anfordern!

Komplett mit allen
Prüfkabeln DM 269.-
HF-Tastkopf DM 18.-
30 kV Tastkopf DM 39.-

Gleichspannung
Wechselspannung
NF und HF
UKW bis 300 MHz
Ohm, Megohm und dB
7 Bereiche 1,5–1500 V
Effektiv- und Scheitelwerte

KLEIN + HUMMEL

STUTTGART 1 · POSTFACH 402



KONTAKT 60

das zuverlässige Kontaktreinigungs- und Pflegemittel in der praktischen Spraydose mit Sprührohr löst Oxyd- und Sulfidschichten, entfernt Schmutz, Öl, Harz usw. und beseitigt unzulässig hohe Übergangswiderstände.

KONTAKT 61

ein universelles Reinigungs-, Schmier- und Korrosionsschutzmittel für elektromechanische Triebwerkteile und neue Kontakte.

KONTAKT-CHEMIE RASTATT/BADEN · POSTF. 52

ENSSLIN F

ARBEITSTISCH im Baukastensystem

Für den zweckmäßigen und individuell gestaltbaren Arbeitsplatz – für Montage und Reparatur – in genormten Bauteilen – Erweiterungen jederzeit möglich.

Bitte ausführliche Unterlagen anfordern.

Gustav ENSSLIN
Holzbearbeitungswerk
7080 AALEN/Württ. Telefon 07361/2089

Eine hervorragende Spezialausbildung zum

Ingenieur, Techniker u. Meister

bietet Ihnen das

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Das Technikum Weil am Rhein - empfohlen durch den Techniker- u. Ingenieure Verein e. V. - führt

+ Tageslehrgänge mit anschließendem Examen
+ Fernvorbereitungslehrgänge mit anschließendem Seminar u. Examen
+ Fernlehrgänge zur beruflichen Weiterbildung mit Abschlußzeugnis

in folgenden Fachrichtungen durch:

Maschinenbau	**Vermessungstechnik**
Elektrotechnik	**Physik**
Bau	**Heizung und Lüftung**
Hochfrequenztechnik	**Kraftfahrzeugtechnik**
Betriebstechnik	**Holz**
Stahlbau	**Tiefbau**

Techniker und Meister haben hier außerdem eine Weiterbildungsmöglichkeit zum Ingenieur. Studienbeihilfen und Stipendien können durch den Verband zur Förderung des technisch-wissenschaftlichen Nachwuchses gewährt werden.

Nach erfolgreichem Abschluß eines Lehrganges erhält der Teilnehmer das Diplom v. Technikum Weil am Rhein.

Nutzen Sie diese gute Fortbildungsmöglichkeit. Schreiben Sie bitte noch heute an das Technikum Weil am Rhein und verlangen Sie den kostenlosen Studienführer 2/1961.

Um die richtige Lehrlingsausbildung

Die Sitzung der *Landesinnungsmeister der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik* im Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks in Hamburg vom 10. bis 12. Oktober unter Vorsitz des bisherigen Bundesfachgruppenleiters *H. Röglin* und seines Stellvertreters *Kaufmann* ließ erkennen, welche Schwierigkeiten das föderalistische Schulsystem im Bundesgebiet mit sich bringt. Sie zeigte aber zugleich, mit welchem Ernst die Verantwortlichen die Probleme der Nachwuchsausbildung anpacken.

Das kam besonders zum Ausdruck, als nach einer vorhergegangenen Besichtigung die Aufgabe und die Leistungen der *Berufsfachschule der Innung für Radio und Fernsehtechnik* in Hamburg diskutiert wurden. Seit ihrem Bestehen sind hier 276 Lehrlinge jeweils zwei Jahre lang unterrichtet worden.

Die aus privater Initiative entstandene und unter beträchtlichem persönlichem Risiko gegründete Schule im *Haus der Rundfunkwirtschaft* wird etwa zur Hälfte aus den einkommenden Schulgeldern (900 DM jährlich pro Lehrling) und zur anderen Hälfte aus Spenden der Industrie und des Handels und sonstigen Zuwendungen finanziert. Die Schule war gegründet worden, um die speziellen Kenntnisse zu vermitteln, die der Beruf des Radio- und Fernsehtechniker-Handwerks verlangt und die während der $3^1/_2$jährigen Lehrzeit zum Ganzen weder vom Lehrherrn noch von der berufsbegleitenden Schule (Gewerbeschule) beigebracht werden können. In Hamburg ist es daher den Lehrlingen freigestellt, zwei Jahre der Lehrzeit in der Schule zu verbringen und die restlichen 18 Monate in der Werkstatt des Lehrherrn.

Der Lehrplan sieht im ersten Halbjahr die Stärkung der Grundkenntnisse im Rechnen und in der Elektrotechnik vor. Im zweiten Halbjahr werden AM- und Verstärkertechnik gelehrt, wobei die Röhre und der Transistor gleichmäßig behandelt werden. Im dritten Halbjahr sind die UKW-Technik und die Grundlagen der Fernsehtechnik an der Reihe und im vierten Halbjahr besonders die Fernseh- und die Tonbandgerätetechnik. Theorie und Praxis laufen stets parallel.

In Hamburg gibt es gegenwärtig für rund 550 Lehrlinge der Fachrichtung Radio- und Fernsehtechnik nur rund 150 Einzelhandels- und Werkstattbetriebe mit Lehrberechtigung; das sind zu wenig, so daß schon aus diesem Grund die innungseigene Schule notwendig zu sein scheint.

Gesellen bleiben im Handel und Handwerk

Vom Standpunkt des Fachhandels und des Handwerks aus gesehen ist es für den Erfolg der Schule mit ausschlaggebend, wohin die Jung-Gesellen nach Abschluß der Lehre und nach bestandener Gesellenprüfung gehen. Bleiben sie im Handel und im Handwerk – oder wandern sie zur Industrie ab? 1962 sah es nach der Gesellenprüfung wie folgt aus:

Von 120 jungen Gesellen blieben

in Fachhandels- und Handwerksbetrieben	76
gingen sofort zur Bundeswehr	14
gingen zur Industrie	11
gingen zum Großhandel	10

Der Rest verteilte sich auf Bundespost, Radar-Dienste, Reaktorbau-Gesellschaften, Funkschulen usw. Im Vorjahr war das Ergebnis ähnlich; es scheint der Innung in Hamburg tatsächlich gelungen zu sein, die jungen Gesellen dem Handel und dem Handwerk zu erhalten. Das liegt zum Teil wohl an den relativ hohen Löhnen, die heute von den Servicewerkstätten in den Großstädten bezahlt werden. Sie übersteigen die Tariflöhne für Gesellen durchweg beträchtlich und werden in dieser Höhe von der Industrie kaum angeboten.

In Hamburg ist also die Ausbildung der Radio-Fernsehtechniker-Lehrlinge zweigleisig. Ein Teil der Lehrlinge verbringt seine Lehrzeit von $3^1/_2$ Jahren in einer Werkstatt einschließlich der üblichen Gewerbeschule – und ein anderer Teil besucht die Innungsschule und absolviert dann 18 Monate Lehre, während der weiterhin der Gewerbeschulbesuch Pflicht bleibt. Die „Durchfall-Quote" der Absolventen der Innungsschule war im letzten Jahr mit 20,5 % wesentlich niedriger als bei der erstgenannten Kategorie.

In anderen Bundesländern sind die Verhältnisse unterschiedlich. So besuchen beispielsweise die Lehrlinge in Baden-Württemberg ein Jahr lang eine lehrgeldfreie Fachschule, wovon ein halbes Jahr auf die Lehrzeit angerechnet wird. In Schleswig-Holstein werden die Lehrlinge zweimal im Jahr je vier Wochen in die Fachschule Flensburg (mit Internat) geschickt. Allgemein wurde betont, daß das Niveau der berufsbegleitenden Schulen (Gewerbeschulen) für den angehenden Radio- und Fernsehtechniker nicht hoch genug ist, auch kommen die Lehrpläne dieser Anstalten im Bundesgebiet meistens nicht schnell genug der technischen Entwicklung nach; schließlich fehlt es überall an guten Lehrkräften. Das letztere wurde von einigen Tagungsteilnehmern fast als *das Schlüsselproblem der gesamten Schulausbildung* bezeichnet.

Stärkere Spezialisierung?

Ein besonderer Raum in den Hamburger Besprechungen, an denen auch der Vorsitzende des Deutschen Radio- und Fernseh-

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

VALVO

Dauerstrich-Magnetron 55125

zur dielektrischen Erwärmung im Mikrowellenbereich für industrielle und gewerbliche Anlagen

H 0661/426

Das VALVO Dauerstrich-Magnetron Typ 55125 für das 2400-MHz-Industriefrequenzband ist eine fest abgestimmte Generatorröhre. Zum Einbau und Auswechseln der Röhre sind keine besonderen Fachkenntnisse erforderlich. Ferroxdure-Magnet und Magnetronsystem sind getrennt lieferbar.
Nutzleistung 5,0 kW

VALVO GMBH HAMBURG 1

SO SIEHT ES AUS DAS DYNAMIC RICHT MIKROFON

10000fach erprobt und bewährt, stabil und zuverlässig, ausgereifte Technik, hohe Leistung, universelle Anwendung, Frequenzumfang: ca. 70-13000 Hz ± 3 dB, Empfindlichkeit: 0,22 mV/mikrobar an 200 Ohm, Richtcharakteristik: nierenförmig, mit leichtem Klapp-Stativ (20 g), ein Mikrofon für alle, die viel erwarten.

PEIKER acustic

FABRIK ELEKTRO-AKUSTISCHER GERÄTE
BAD HOMBURG v. d. H. - OBERESCHBACH

fachverbandes, *Carl Pfister*, teilnahm, war der Frage nach der Zweckmäßigkeit einer stärkeren Spezialisierung der Ausbildung gewidmet. Es wurde anerkannt, daß 3½ Jahre Lehrzeit zu kurz sind, um Gesellen mit vorzüglichen Kenntnissen auf allen Gebieten der Elektronik auszustatten. Es kamen mehrere Vorschläge zur Sprache, u. a. eine zweijährige Grundausbildung in der Elektro- und Rundfunktechnik und dann eine ein- oder zweijährige Zusatzausbildung mit Schwerpunkt Fernsehen und Transistortechnik. Beide Ausbildungsperioden sollten ihren eigenen Abschluß haben. Eine Spezialisierung ist nach Ansicht einiger Innungsmeister schon wegen der immer mehr fortschreitenden Verästelung der elektronischen Technik, u. a. in Richtung Büroelektronik und später Farbfernsehen, in Zukunft unvermeidlich. Sie dürfte sich aber in den Großstädten leichter durchführen lassen als auf dem Lande oder in kleinen Gemeinden. Weitere Diskussionen betrafen den Wunsch, im ersten Lehrjahr an den Schulen die Lehrlinge des Radio/Fernsehtechniker- und des Elektro-Handwerks gemeinsam auszubilden. Dabei stellen sich häufig Schwierigkeiten durch die unterschiedlichen Grundkenntnisse der Lehrlinge im Rechnen und in Deutsch ein. Internatsschulen für das flache Land, so wurde bedeutet, könnten viel helfen. Aber woher das Geld dafür nehmen? Vor allem – woher Internatsleiter und Lehrer? Karl Tetzner

Von Sendern und Frequenzen

Deutschlandfunk: Seit dem 30. September wird das Programm des Deutschlandfunks über die beiden neuen, von der Deutschen Bundespost errichteten Mittelwellensender Königslutter (100 kW) und Ravensburg (20 kW) ausgestrahlt. Beide Sender arbeiten im Gleichwellenbetrieb auf der Frequenz 755 kHz = 397 m. Es handelt sich bei diesen Frequenzen um ausgesprochene Tageswellen, die bei Nachtbetrieb die Wellenbesitzer in Finnland und Portugal stören würden; deshalb stellen die beiden neuen Sender ihren Betrieb um 19.45 Uhr bis zum Programmbeginn am nächsten Morgen um 4.58 Uhr ein.

Europa I (Werberundfunksender auf dem Felsberg bei Saarlouis im Saarland, in französischem Besitz) baut zur Zeit einen weiteren 300-kW-Sender. Bisher werden zwei je 200 kW starke Strahler auf 182 kHz = 1 648 m benutzt. Je nach Tageszeit werden beide parallel geschaltet oder es wird nur einer von ihnen betrieben. Der neue 300-kW-Sender sollte Ende Oktober fertig werden, er kann ebenfalls zusätzlich parallel geschaltet werden, wodurch die Gesamtleistung auf 700 kW steigt. Die Strahlung ist in Richtung Schweden mit einem Reflektormast abgeschirmt, der die Strahlung in südsüdwestliche Richtung konzentriert. Zur Zeit beträgt die effektive Strahlungsleistung, bezogen auf 400 kW Ausgangsleistung, rund 1 800 kW.

Norddeutscher Rundfunk: Neuer Fernseh-Umsetzer auf der *Paschenburg* im Wesergebirge in Kanal 8, effektive Leistung 25 W in südlicher Richtung auf Hessisch-Oldendorf; Polarisation vertikal, Muttersender: Harz-West (Kanal 10). Erstes Fernsehprogramm.

Neuer Fernsehumsetzer in *Hahnenklee/Oberharz* in Kanal 8; eff. Leistung 1,5 W, Erstes Programm.

Die neue Rundstrahlantenne beim Lückenfüllsender *Dannenberg/Elbe* (Erstes Programm, Kanal neu 43) erhöhte die eff. Leistung auf 250 kW. Außer den durch die bisherige Richtantenne versorgten Gebieten südlich von Dannenberg werden jetzt auch die Gebiete nordwestlich vom Sender bis Lauenburg und Randteile der Zone versorgt.

Süddeutscher Rundfunk: Neuer Fernsehumsetzer *Adelsheim* (am Eckenberg) in Kanal 6, eff. Leistung 2,5 W, horizontale Polari-

Funkschau mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband
Fachzeitschrift für Funktechniker

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.20 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.60 DM. Jahresbezugspreis 36.80 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05/22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernr. 63 83 99

Berliner Geschäftsstelle: 1 Berlin W 30, Potsdamer Str. 145. – Fernr. 26 32 44. Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8 München 37, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

sation, Erstes Programm. Versorgt werden Adelsheim, Osterburken und Zimmern.

Südwestfunk: Neuer Fernseh-Umsetzer *Immendingen* in Kanal 10, eff. Leistung 0,4 W, Erstes Programm vom Fernsehsender Feldberg/Schw. Versorgt werden die Orte Immendingen und Zimmern im Donautal.

Fernseh-Umsetzer *Bernkastel (Olymp)* benutzt seit dem 25. 9. 62 den Kanal 9 anstelle von Kanal 10 (Erstes Programm).

In Bau und in der Planung

In *Rohrdorf*, Krs. Stockach, beginnt der Südwestfunk mit den vorbereitenden Arbeiten für den Bau eines 300-kW-Mittelwellensenders. Er wird auf 665 kHz arbeiten und die Gleichwellensender Bad Dürrheim, Ravensburg und Reutlingen ersetzen, die jetzt auf derselben Frequenz arbeiten. Die Antennenanlage wird aus vier abgespannten Masten zu je 140 m Höhe bestehen. Fertig bis Ende 1963.

Einen neuen Fernseh-Lückenfüllsender wird der Südwestfunk noch bis Jahresende auf der *Marienberger Höhe bei Marienberg im Westerwald* für das Erste Fernsehprogramm in Kanal 47 (neu) errichten. Zuerst stellt der SWF einen 110-m-Mast auf, später baut die Deutsche Bundespost an der gleichen Stelle eine eigene Anlage für die Übertragung des Zweiten und Dritten Fernsehprogramms, und sie wird dem SWF die Mitbenutzung dieses größeren Antennenmastes gestatten.

Karlsruhe plant die Errichtung eines Fernsehturmes mit Restaurant auf dem Gipfel des Bergwaldes südwestlich der Stadt. – In der *Hamburger Innenstadt* nahe dem Heiligengeistfeld wird ein 275 m hoher Fernmeldeturm der Bundespost mit Restaurant gebaut werden.

Im WDR-Bereich ist ein neuer Fernseh-Umsetzer auf der Friedenshöhe bei *Milspe/Ennepetal* in Vorbereitung (Erstes Programm).

Der Bundespost-Fernsehturm *Mirsdorf*, auf der höchsten Stelle des Coburger Landes, hat die vorgesehene Höhe von 100 m erreicht. Es ist eine Stahlgerüstkonstruktion.

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Vergessene Goldmine: Service

Zu diesem Thema, das wir durch einen auszugsweisen Abdruck aus einer Arbeit des Leiters der Saba-Service-Organisation, Georg Lauterbach, in Heft 18, Seite 491, behandelten, erhielten wir eine ganze Reihe interessanter Zuschriften, in denen sich die praktischen Erfahrungen langjähriger Service-Fachleute widerspiegeln. Einige dieser Zuschriften bringen wir nachstehend zum Abdruck.

Zuvor aber wollen wir darauf hinweisen, daß der Artikel von Georg Lauterbach in der Saba-Information (der wir ihn entnahmen) in Fortsetzungen erscheint. Der von uns abgedruckte Abschnitt mit den Punkten 1 bis 3 war infolgedessen nicht vollständig. Es folgen noch die Abschnitte 4 bis 6, die wir zunächst folgen lassen.

Georg Lauterbach erhebt insgesamt sechs Kardinalforderungen, von denen die ersten drei verlangen, daß sich der Firmeninhaber ernsthaft mit dem Service-Problem befassen, daß er einen geeigneten Leiter für seine Werkstatt einsetzen und schließlich die Arbeitsteilung einführen muß, um die Vorteile der Team-Arbeit zu haben. Dazu kommen nun noch folgende Forderungen:

4. Wenn trotz der Rationalisierung die Reparaturgeräte nicht längstens in einer Woche fertiggestellt sind, muß die Werkstatt vergrößert werden.

5. Die Arbeitsstunde muß kostengerecht kalkuliert werden.

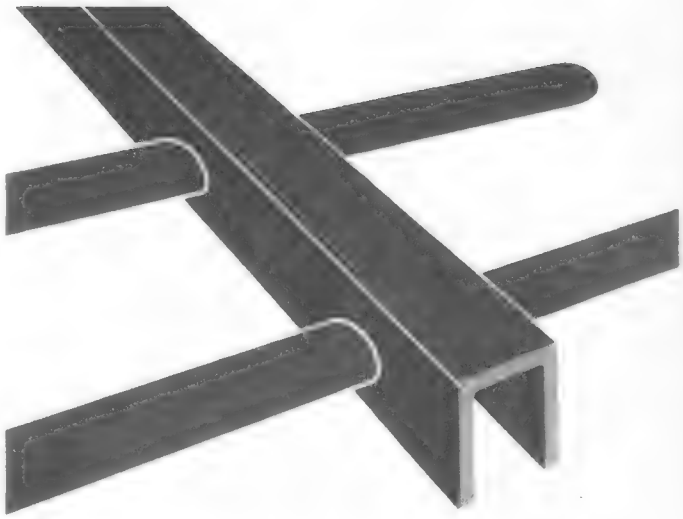
6. Da wir uns – wie wir wissen – in den nächsten Jahren um Arbeit für die Werkstatt keine Sorgen zu machen brauchen, wäre also die Rentabilität gesichert. Das wird so sein, *wenn der Chef die Werkstatt nicht aus den Augen läßt.* Er sollte wenigstens die Ein- und Ausgänge und die Rückstände an Reparaturen kontrollieren. Die Techniker müssen das Gefühl haben, daß man sich um sie kümmert.

Der Chef muß aber noch etwas anderes kontrollieren, wenn er nicht am Jahresende eine unangenehme Überraschung erleben will. Er muß sicherstellen, daß alle für eine bestimmte Reparatur aufgewendeten Arbeitszeiten der Techniker, Mechaniker und sonstigen Hilfskräfte wirklich registriert werden. Sonst stimmt die Kalkulation nicht. Eine interessante Untersuchung auf diesem Gebiet ging vor einiger Zeit unter dem Titel „Leerlauf in unseren Werkstätten" durch die Fachpresse[1]).

Sollte der Chef vielleicht mit diesem letzten Punkt am ersten beginnen?

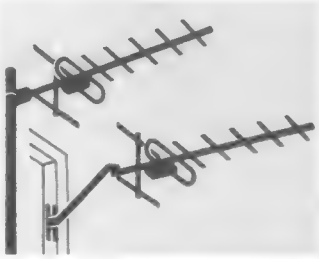
Auch heute schlagen wir allen Service-Fachleuten vor, sich mit dem Gedanken von Georg Lauterbach und den weiteren zu diesem Thema in der FUNKSCHAU veröffentlichten Anregungen gründlich zu befassen und uns ihre eigene Meinung zu schreiben; wir werden sie gern veröffentlichen. – Nun folgen einige interessante Zuschriften aus dem Leserkreis:

[1]) Siehe FUNKSCHAU 1961, Heft 24; 1962, Heft 4, 10 und 17, jeweils Briefe-Rubrik in den vorderen Textspalten



ELTRONIK UHF-Antennen in Profilausführung

Neue Typen, die das bewährte ELTRONIK-Profilantennen-Programm ergänzen:

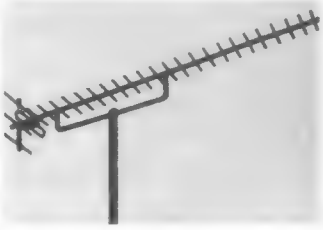


NEU

F 108 R/21-60

Superbreitbandantenne mit 8 Elementen, in Fenster- und Mastausführung.

Mittlerer Gewinn: Band IV 6,5 dB
Band V 8,5 dB

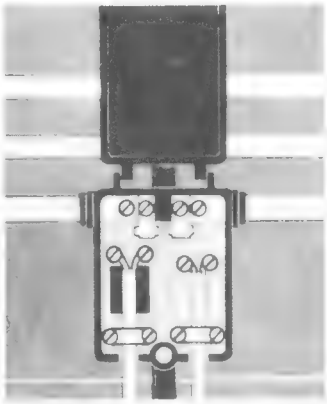


NEU

F 127 R/21-60

Superbreitbandantenne mit 27 Elementen

Mittlerer Gewinn: Band IV 10 dB
Band V 13 dB



ELTRONIK-Antennen in Profilausführung sind vormontiert: aus der Verpackung gleich an den Mast. In der Dipol-Anschlußdose sind Zusammenschaltung und Niederführung symmetrisch und koaxial möglich (siehe Abbildung).

Wenn es um Antennen geht: fragen Sie die

ROBERT BOSCH ELEKTRONIK GMBH · BERLIN-WILMERSDORF

oder wenden Sie sich gleich an unsere Verkaufsbüros in Berlin, Frankfurt, Hamburg, Hannover, Köln, München und Stuttgart.

Zwei LORENZ-Lautsprecher, von denen man spricht!

der kleinere, vielseitig verwendbare Lautsprecher mit der großen Lautstärke, 2 Watt.
Maße: 160 x 140 x 65 mm, Farbe: Grau, Elfenbein, Rot, Braun.

DM 19.50*

mit eingebautem Lautstärkeregler, 4 Watt. Dieser größere Lautsprecher erfreut durch die gute Wiedergabe der tieferen Frequenzen. Er ist aber auch im hohen Tonbereich lautstark und kann, wie der kleinere Phoni, an jeden Rundfunkempfänger angeschlossen werden.

Phoni II

Maße: 235 x 200 x 87 mm
Farbe: Elfenbein, Grau

DM 31.50*

* Unverbindliche Richtpreise

SEL

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG · STUTTGART

Mit Interesse habe ich die beiden Artikel (Vergessene Goldmine: Service und das „Göteborg-Rezept", FUNKSCHAU 1962, Heft 18, Seite 491 und Heft 15, Seite 405) studiert. Dabei fiel mir auf, daß beide so völlig gegensätzlichen Artikel in der Saba-Kundenzeitschrift *Information* erschienen sind, ein Zeichen für die objektive Unterrichtung, die diese Firmenzeitschrift ihren Kunden bietet. Da ich selbst einen Fernseh-Service mit fünf Personen in München unterhalte und glaube, die Probleme zu kennen, will ich zu den beiden Artikeln Stellung nehmen.

Es trifft zu, daß der Fernseh-Kundendienst den Inhaber gut ernähren kann, wenn er den Betrieb richtig organisiert. Ob die Team-Arbeit, die Herr Lauterbach propagiert, für den an der „Front stehenden" Meister stets die richtige Form ist, ist jedoch eine andere Frage, die aus den jeweiligen Verhältnissen heraus beantwortet werden muß.

Ich arbeite nach einem abgewandelten *Göteborg-Rezept*. Vorhanden sind zwei tüchtige Gehilfen, die mit VW-Bus und PKW unterwegs sind und alles an Ort und Stelle reparieren, was innerhalb einer Stunde gemacht werden kann. Als Hilfsmittel haben sie dabei: einen handlichen Service-Koffer, der ein empfindliches Gleichspannungsinstrument enthält, außerdem ein Ohmmeter, das 1,0 Ω ebenso mißt wie 20 MΩ. Weiter können Prüfspannungen von 1 V bis 1 000 V erzeugt werden. Dann sind eine Vorrichtung zum Prüfen von Elektrolytkondensatoren und ein Breitbandoszillograf vorhanden. Ferner haben sie dabei: ein Antennenmeßgerät, rund 100 Röhren, Widerstände, Kondensatoren usw. und Werkzeuge und Material zum Reparieren von Antennen.

Die beiden Gehilfen zusammen fahren täglich durchschnittlich zu etwa fünfzehn Adressen, von denen bei etwa zwölf die Reparatur sofort ausgeführt und die Rechnungen kassiert werden können. Die restlichen drei Geräte landen in der Werkstätte bei mir. Hier befindet sich noch ein Lehrling, der jedoch bei größeren Antennenarbeiten – oder wenn sonst benötigt – dem einen oder anderen Gehilfen mitgegeben wird.

Die kaufmännische Kraft, meine Frau, nimmt die Telefonanrufe entgegen, führt den Terminkalender und sorgt dafür, daß das benötigte Material stets vorhanden ist. Außerdem macht sie die gesamte schriftliche Arbeit, einschließlich der Bilanz. Nach jeder Reparatur melden sich die Gehilfen telefonisch und erhalten dann den nächsten Auftrag. Die Arbeit wird so eingeteilt, daß möglichst kurze Fahrwege entstehen.

Wollten wir nach dem Lauterbach-Prinzip arbeiten, so würden in unserem Falle täglich dreißig Transporte anfallen. Rechnet man nun für jeden Transport nur eine halbe Stunde, so benötigt man zusätzlich vier Mann als Transportarbeiter und Fahrer. Die Pro-Kopf-Leistung im Betrieb fiele damit auf die Hälfte.

Ich will gar nicht davon reden, daß bei diesem Prinzip die Investitionen für die Werkstatt und die Miete der Räume in der Großstadt recht erheblich wären und daß der Betrieb damit außerordentlich schwerfällig würde. Auch daß die Kunden ihre Geräte nur ungern aus der Wohnung geben, ist eine bekannte Tatsache.

Es ist leicht einzusehen, daß beim selbständigen Meister die Probleme völlig anders liegen, als z. B. in einer auf nur ein Fabrikat eingestellten Fabrikwerkstatt. Die zwanzig Prozent der Geräte, die in meine Werkstatt kommen, die sind das eigentliche Problem. Sie enthalten mit ihren Automatiken vielfach Aussetzfehler, die jeder Team-Arbeit trotzen und die die gesamte geistige Kraft eines guten Technikers fordern. Dieser Techniker muß schöpferisch arbeiten. Er kann keinem Team mehr vorstehen, und man kann ihn auch nicht antreiben. Die Arbeit könnte uns dagegen erleichtert werden, wenn die Industrie endlich mit dem Unfug der Typeninflation aufhören würde. Auf rund 3 500 Modelle sind wir in acht Jahren bereits gekommen.

Im Gegensatz zum Göteborg-Rezept geben wir keine Leihgeräte aus. Wir befassen uns im allgemeinen auch nur mit Fernseh-Geräten und Antennen. Mit anderen Firmen bin ich nicht zusammengeschlossen, ich mache den Kundendienst im eigenen Namen. Die Entwicklung des Betriebes ist durch ein schnelles Ansteigen der Kundenzahl gekennzeichnet.

Otto Krug, Germering bei München

Als Werkstattleiter in der Zweigniederlassung eines großen Unternehmens habe ich die von Herrn Lauterbach vorgeschlagene Arbeitsteilung angestrebt und z. T. auch verwirklicht. Ich hatte sogar den Vorteil, nur insgesamt etwa fünf Gerätetypen bearbeiten zu müssen. Mit einiger Konsequenz hätte ich eine Rentabilität der Werkstatt erreichen können, wie sie heute sicher nur noch am Fließband zu realisieren ist. Die restlose Durchführung der Arbeitsteilung hat sich aber von selbst verboten. Auch der versierte Techniker geht mit seinen Gedanken spazieren, wenn seine Arbeit zur Routine wird. Zugegeben, die Arbeit an nur fünf Gerätetypen ist schon fast ein Extremfall, aber dieser dürfte die Gefahren – besser Unzulänglichkeiten – der Arbeitsteilung zeigen.

Bei einer späteren Beschäftigung in der Fertigung bei Telefunken konnte ich an mir selbst feststellen, daß der damalige Direktor Kenter psychologisch gut beraten war: Musik, Tee an heißen Tagen, systematische Pausen, ein freundlicher Anstrich der Räume und Arbeitsgeräte (Kenter-grün) und kein Rauchverbot! So läßt sich die

Eintönigkeit einer Fließbandfertigung auflockern; für den Reparateur kann man meines Erachtens nur soviel tun, daß man seinen Arbeitsbereich nicht zu stark eingrenzt.

Allgemein zur Rentabilität: Es ist wohl selbstverständlich, daß ein gewissenhafter Werkstattleiter die zweite Forderung des Artikels erfüllen muß, sonst ist er tatsächlich ungeeignet. Es gibt aber scheinbar simple Dinge, die sich seinem Einfluß entziehen und die jede Kalkulation zu Fall bringen: Die *Service-Unterlagen* und die *Feststellung des Gerätetyps am Chassis.*

Bei den oben erwähnten fünf Geräten kannte nachgerade jeder Techniker die Schaltung auswendig, von der Bestimmung des Typs ganz zu schweigen. Wir kleineren Werkstätten müssen jedoch reparieren, was zur Tür hereinkommt. Das können Geräte namhafter Hersteller sein, die dennnoch nur eine ... zigstellige Nummer im Chassis eingeprägt oder gar nur aufgeklebt haben. Nun geht der „Quiz" los. In der Unterhaltung mit Kollegen wird diese Feststellung übrigens allgemein bestätigt und mit vielen Beispielen ergänzt!

Die Service-Unterlagen aber – ich möchte der Industrie nicht wehe tun. Sie gibt sehr viel Geld dafür aus. In meiner Werkstatt sind es fast 40 Leitz-Ordner, vollgepackt mit Schaltbildern und was sonst an Service-Anleitungen verschickt wird. Jede Firma hat ein eigenes Schema, nach dem die Unterlagen zusammengestellt werden. Ich habe schon Tage darauf verwendet, die Ablage nur einigermaßen auf einen Nenner zu bringen. Es ist hoffnungslos.

Diese Kleinigkeiten sind es schließlich, die eine Reparatur ganz erheblich beschleunigen oder genau so verzögern können. Die verantwortlichen Herren der Industrie sollten sich darüber Gedanken machen, daß viele Händler nicht den höchsten Rabatt einkaufen, sondern *den besten Kundendienst.* Ich habe jedenfalls die besten Verkaufserfolge mit den Fabrikaten, für die ich dem Kunden versichern kann: „Ich kann Ihnen nicht garantieren, daß bei diesem Gerät niemals ein Fehler auftreten wird, aber der Hersteller ermöglicht mir einen prompten Kundendienst".

Walter Elze, Landstuhl

Kurzwellen wieder „im Kommen"?

FUNKSCHAU 1962, Heft 18, Seite 467

Warum werden die sogenannten Export-Empfänger nicht wenigstens einem interessierten Publikum listenmäßig vorgestellt, so daß man sie evtl. bestellen kann? – Herrn Büttner kann ich nicht zustimmen, denn meiner Beobachtung nach nimmt der Kreis der ernsthaften Kurzwellen-Hörer zu. Auch Herr Jäger hat zumindest teilweise unrecht – ich darf mich wirklich zu den Norddeutschen zählen und die Empfangslage in Bremerhaven ist denkbar ungünstig, und doch höre ich mit Kofferempfänger und Heimgerät mit Innenantenne abends fast sämtliche süddeutschen Sender, ganz abgesehen von meinem großen SX 96 mit Hochantenne. Man sollte weder nach der einen noch nach der anderen Seite übertreiben.

Dr. Friedrich, ISWL, DL 9355, Bremerhaven

Stabilisiertes Netzgerät M 565

FUNKSCHAU 1956, Heft 9, Seite 353

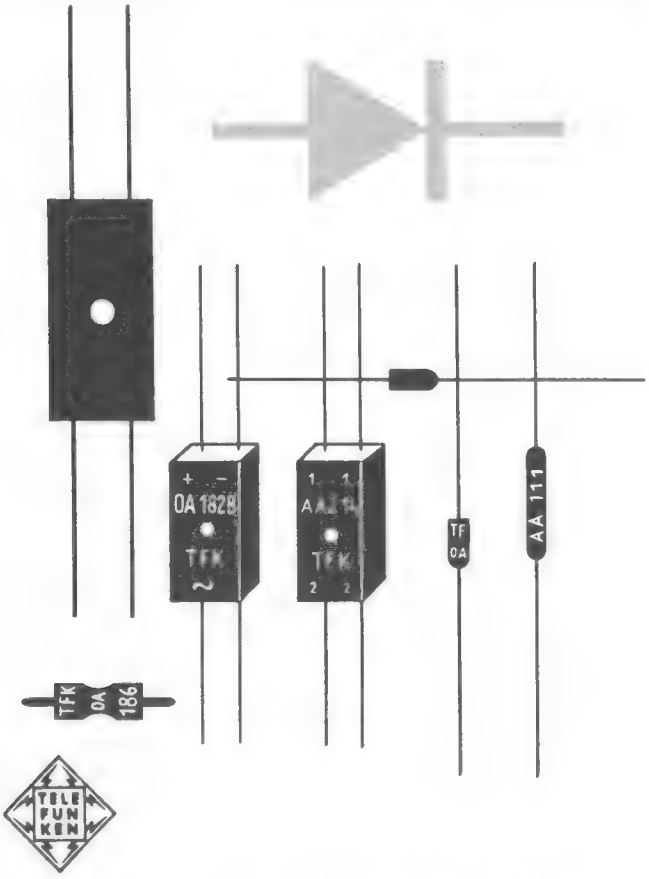
Das nachgebaute Gerät arbeitet zufriedenstellend, jedoch ließ sich eines Tages die stabilisierte Ausgangsspannung (125 bis 350 V) nicht mehr höher einstellen als auf 150 V. Im Gegenteil, sie fiel immer mehr ab – schließlich bis auf Null. Der Verbraucher wurde vom Gerät getrennt, in der Annahme, er belaste es zu stark. Die Spannung fehlte jedoch. Die zum Schutz des Gleichrichters eingebaute Zusatzsicherung war durchgeschlagen.

Die Fehlersuche endete bei dem Kondensator C 2. Kondensatoren sind oft die Tücke des Objekts; dieser wies einen Feinschluß auf und steuerte die Röhre EF 80 hoch. Doch nach Ersetzen des Kondensators fehlte die Spannung immer noch. Die Diode 85 A 2 war zu stark belastet worden und hatte eine Temperatur angenommen, die sogar das Glas weich werden ließ *(Bild).* Das Vakuum zog die Wandung nach innen, bis die Röhre Luft bekam.

H. Kindermann, Weisweiler

Transistor-Schaltungen 1962/63

Diese 32seitige Broschüre enthält zahlreiche Schaltungen vom einfachen Dioden-Empfänger über Nf-Verstärker, Geiger-Müller-Zähler, Fernsteuerungs-Empfänger bis zum Mittelwellen-Super mit sechs Transistoren. Neben jeder Schaltung ist eine Stückliste mit Preisen aufgeführt. Die zweite Hälfte der Schrift stellt einen Auszug aus dem großen Angebot an Bauelementen und Einzelteilen dar, die vor allem für den Selbstbau von Fernsteuerungsanlagen benötigt werden. Um den Amateuren weitere Hinweise zu geben, sind auch neue Bücher über Transistoren und Fernsteuertechnik aufgeführt (*Arlt,* Elektronische Bauteile, Frankfurt/Main, Gutleutstraße 16).



Germanium-Dioden

OA 150	Universaldiode für mittlere Sperrspannung und mittleren Flußstrom
OA 154 Q	Diodenquartett für Ringmodulatoren und Gleichrichter in Graetz-Schaltung
OA 159	Bei 39 MHz dynamisch geprüfte Diode Regelspannungserzeuger in Fernsehgeräten
OA 160	Bei 39 MHz dynamisch geprüfte Diode, Demodulator in Fernsehgeräten
OA 161	Spezialdiode für hohe Sperrspannung mit großem Sperrwiderstand
OA 172	Diodenpaar mit kleiner dynamischer Kapazität für Diskriminator- und Ratiodetektorschaltungen
OA 174	Universaldiode für mittlere Sperrspannung und mittleren Flußstrom
OA 180	Golddrahtdiode mit besonders kleinem Durchlaßwiderstand, Schaltdiode
OA 182	Golddrahtdiode mit kleinem Durchlaß- und großem Sperrwiderstand
OA 182 B	Dioden-Quartett in Brückenschaltung für Meßgleichrichter
OA 186	Diode für Einsatz in elektronischen Rechenmaschinen
AAZ 10	Germanium-Spitzendiode in Kleinstausführung für die Verwendung in Rechenmaschinen
AAZ 14	Dioden-Quartett im Gießharzgehäuse für die Verwendung als Ringmodulator mit guter Trägerunterdrückung (> 6 N)
AA 111	Germanium-Spitzendiode für Demodulatoren mit kleiner dynamischer Kapazität
2 x AA 111	Germanium-Spitzendiodenpaar für Ratiodetektor- oder Diskriminator-Schaltungen bei 5,5 MHz mit kleiner dynamischer Kapazität
AA 112	Germanium-Spitzendiode für niederohmige Demodulatoren
2 x AA 112	Germanium-Spitzendiodenpaar für niederohmige Ratiodetektor- oder Diskriminator-Schaltungen
AA 113	Germanium-Spitzendiode für hochohmige Demodulatoren
2 x AA 113	Germanium-Spitzendiodenpaar für hochohmige Ratiodetektor- oder Diskriminator-Schaltungen

TELEFUNKEN

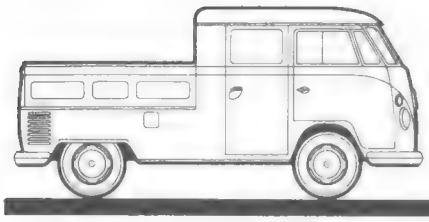
Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit genauen technischen Daten.

TELEFUNKEN
RÖHREN-VERTRIEB
ULM-DONAU

Der Spezialist, den Sie schon lange suchen!

Dieser Wagen schließt eine Lücke: er ist bequemer Personen- und zuverlässiger Lastentransporter in einem. Sechs Arbeitskräfte in der geräumigen Doppelkabine und — auf der Pritsche — was sonst noch mit muß. Werkzeug und Gerät haben außerdem Platz in dem Kasten unter der hinteren Sitzbank. Kasten und Bank sind ruck-zuck herausnehmbar — fertig ist der zweite (geschlossene!) Laderaum. Ein vielseitiger Transporter, ein Spezialist für gemischten Transport — und ein Volkswagen-Transporter: mit dem luftgekühlten, millionenfach bewährten VW-Motor — kräftig, ausdauernd, zuverlässig, wirtschaftlich. Kein Wunder, daß alle Welt von ihm sagt: alle Achtung! Dieser praktische Volkswagen-Transporter wird von vielen Branchen bevorzugt. Er ist ja auch so ideal aufgeteilt: vorn bis zu 6 Arbeitskräfte, hinten Geräte oder wichtiges Material. Oder: hintere Bank heraus, und noch mehr Platz — im geschlossenen Kabinenraum — ist frei.

Doch überzeugen Sie sich selbst: fahren Sie den Volkswagen-Transporter zur Probe — auf Wunsch allein und selbstverständlich kostenlos — bitte, rufen Sie Ihren VW-Händler an, er hilft Ihnen gern.



VOLKSWAGENWERK AG WOLFSBURG

108 359

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

34. Jahrg. 1. November-Heft 1962 Nr. 21

Antennenbau – nur ein Zusatzgeschäft?

Eine bejahrte, weit verbreitete – jedoch irrige – Meinung besagt, daß die Werkstatt nur ein Unkosten-Klotz am Bein des Rundfunk-Fernseh-Händlers sei. Seit Fernsehgeräte verkauft werden, verlangt der Kunde eine weitere technische Leistung vom Händler, das Einrichten einer Fernsehantenne. Mit einer Zimmerantenne läßt sich nur in Ausnahmefällen ein Erfolg erzielen, jedoch kann man damit kaum jemand von der Bildqualität eines neuen Gerätes überzeugen.

Also muß die Werkstatt auch diese Arbeiten, oft mit nur mäßiger Begeisterung der Techniker, zusätzlich übernehmen. Um einen Verkauf abschließen zu können, wird mitunter eine Antennenanlage zu einem festen, anreizenden Preis zugesagt, ohne den Aufstellungsort vorher zu besichtigen. Die Antenne, in ihrer Leistung sicherheitshalber noch überdimensioniert, wird installiert und das damit erzielte Bild der örtlichen Empfangslage entsprechend als gut bezeichnet.

Diese Praktiken mögen beim Lesen befremden, aber sie sind heute noch verbreitet. Die Bilanz daraus nährt nur die anfangs zitierte Meinung, denn auf längere Sicht kann sie nie positiv sein. Wenn alle Industriezweige gezwungen sind, zu rationalisieren, so sollte man entsprechende Überlegungen auch für die überwiegend handwerkliche Tätigkeit des Antennenbaus anstellen.

Einige Techniker haben erkannt, daß der Antennenbau kein Nebengeschäft ist, sondern durchaus eine wirtschaftliche Existenz sein kann. Wie eine Anzahl Betriebe beweisen, bleibt der geschäftliche Erfolg nicht aus, insbesondere wenn man sich mit dem für die Zukunft aussichtsreichen Planen und Errichten von Gemeinschaftsantennen befaßt. Das soll nicht heißen, daß Gemeinschaftsantennen eine Goldgrube sind, jedoch sind Fälle bekannt, in denen ein gut geleiteter Kleinbetrieb erfolgreich mit den Angeboten von Großfirmen konkurrieren konnte.

Solche Antennenbau-Firmen werden bezeichnenderweise meist von Technikern geleitet. Der Bau von Fernseh- und Rundfunkantennen, d. h. das Empfangen von Energien, die in Mikrovolt gemessen werden, und das Weiterleiten und Verteilen von Frequenzen zwischen 150 kHz und 800 MHz besteht nicht nur im *Verlegen eines isolierten Kupferleiters*, sondern diese Arbeit erfordert hochfrequenztechnisches Denken. Wer sich mit Erfolg mit dem Antennenbau befassen will, muß nicht nur das Material richtig verarbeiten können, sondern auch über ausreichende theoretische Kenntnisse verfügen. Besonders beim Errichten von Gemeinschafts-Antennenanlagen sind Bauherren und Architekten besser beraten, wenn sie sich an Fachleute wenden, als diese Arbeiten nur nebenbei mit der Elektroinstallation ausführen zu lassen. Bereits eine Einzel-Fernsehantenne verlangt – sollen die damit verbundenen Arbeiten wirtschaftlich sein – vorherige Überlegungen bezüglich des Standortes, der zu erwartenden Feldstärke, sofern die Empfangsverhältnisse nicht genau bekannt sind, der Dämpfungswerte der Ableitung sowie der Filter, Weichen und Dosen – erheblich mehr noch eine Gemeinschafts-Antennenanlage.

Klare Voraussetzungen und damit ein rationelles Planen der Arbeiten schaffen nur vorausgehende Messungen der Empfangsfeldstärke am Ort und das Berechnen der unumgänglichen Verluste, die die Schaltelemente, die zum ordnungsgemäßen Funktionieren einer Antennenanlage erforderlich sind, bedingen, d. h. das Aufstellen eines Dämpfungs- oder Pegelplanes. Die besten Erfahrungen haben auch hier nur Allgemeingültigkeit, sie können im Einzelfall aber zu einem erheblichen Verschätzen führen.

Meßgeräte sind auch in diesem Fall, wie überall in der Hochfrequenztechnik, eine Bedingung; der „nasse Finger" genügt nicht. Als wichtigste Werkzeuge seien folgende Geräte genannt: Ohmmeter, Hf-Voltmeter, Antennentestgerät, Sichtgerät oder tragbares Fernsehgerät, Sprechanlage zur Verständigung. Für Gemeinschaftsanlagen, bei denen in der Regel auch Rundfunkempfang verlangt wird, leistet ein „hf-dichter" Rundfunkempfänger gute Dienste. Die Geräte stellen einen Netto-Anschaffungswert von etwa 2 000 bis 3 000 DM dar, ein Teil von ihnen, wie Sprechanlage, Sichtgerät und Rundfunkempfänger können selbst gebaut oder für diese Zwecke hergerichtet werden. Diese Investition wird sich jedoch bald amortisieren, da das planvolle Arbeiten eine bedeutende Zeitersparnis bringt.

Das Errichten einer gut geplanten Anlage kann von angelernten Kräften übernommen werden, die Leitung jedoch und besonders die Abschlußprüfung, bei der zweckmäßig ein Meßprotokoll angefertigt wird, sollte einem versierten Fernsehtechniker übertragen werden. Das Meßprotokoll einer Gemeinschaftsantenne ist nicht nur ein Leistungsnachweis für den Auftraggeber, sondern auch von unschätzbarem Wert bei einer späteren Fehlersuche. Sehr gute Vorschläge für die schriftliche Formulierung von Leistungsangeboten, Prüfberichten und Wartungsverträgen enthalten die *Richtlinien für Gemeinschafts-Antennenanlagen* des Arbeitskreises Rundfunkempfangsantennen.

Der Antennenbau braucht – das sei nochmals betont – durchaus nicht nur ein Zusatzgeschäft zu sein; mit einiger Überlegung und bei fachlichem Können bietet diese Tätigkeit eine reale wirtschaftliche Existenz mit guten Zukunftsaussichten. Der in den letzten Jahren gewachsene Antennenwald auf unseren Dächern muß zwangsläufig einmal gerodet werden, die Gemeinschafts-Antennenanlage wird in der Zukunft mehr und mehr an Bedeutung gewinnen. Wer sich rechtzeitig mit den technischen Bedingungen vertraut macht, wird hier ein saisonunabhängiges Arbeitsgebiet finden. Joachim Conrad

Inhalt:

Seite

Leitartikel
Antennenbau – nur ein Zusatzgeschäft? 545

Neue Technik
Verkehrsüberwachung mit Fernsehkameras 546
Hellere Radar-Sichtgeräte 546
Neuartiges Farbfernsehsystem 546
Fünfzig Jahre Sendebetrieb auf den Falklandinseln 546
Hi-Fi-Anlage ersetzt die Musikbox 546

Antennen
Die Yagi-Antenne bei Vereisung 547
Verrauschtes Bild mit neuer Antenne 548

Kommerzielle Technik
Fernsehanlage übermittelt Börsenkurse 549
Funksprechverkehr unter Tage 551

Elektroakustik
Fünfkanal-Stereoanlage für Diskussionsredner 552
Niederfrequenz-Entzerrer 553

Bauelemente
So arbeitet der Spartransformator 555
Spartransformatoren für die Service-Werkstatt 555
Luftdicht gekapselte Einstellpotentiometer 556
Ziffern- und Schriftanzeige nach dem Flutlichtprinzip 556
Rundfunkgerät – ferngeschaltet vom Zusatzlautsprecher aus 556

Meßtechnik
Wechselstrom-Vielfach-Meßgerät mit kleinem Eigenverbrauch und Linearskala 557
Neue Zusatztabelle zum Röhrenprüfgerät Tubatest L 3 559
Übersteuerungsanzeiger 560
XY-Oszillograf GM 5639 560

Fernsehempfänger
Die Schaltungstechnik des Fernsehempfängers Loewe-Opta-Ariadne 33080 2. Teil 561

Rundfunkempfänger
Automatische Nachstimmschaltung für Transistor-FM-Geräte 563
Transformatorloser Transistor-Nf-Verstärker 563
Entzerrer in Transistorschaltungen 564

Schaltungssammlung
Diktiergerät Telefunken 606 564

Werkstattpraxis
Wirkung des Kontaktöls 565
Mikrofonie durch Haarriß 565
Schmierprobleme bei Tonbandgeräten 565
Reibradreparatur bei einem Tonbandgerät 565
Unerwünschte Zf-Rückkopplung 565

Fernseh-Service
Bildamplitude schrumpft 566
Keine Helligkeit 566
Bild zuckt vertikal 566
Bildbreite zu gering 566

Neuentwicklungen
Reise-Tonbandgerät in neuer Form 567
Verstärkergehäuse der Serie 77 567

RUBRIKEN:

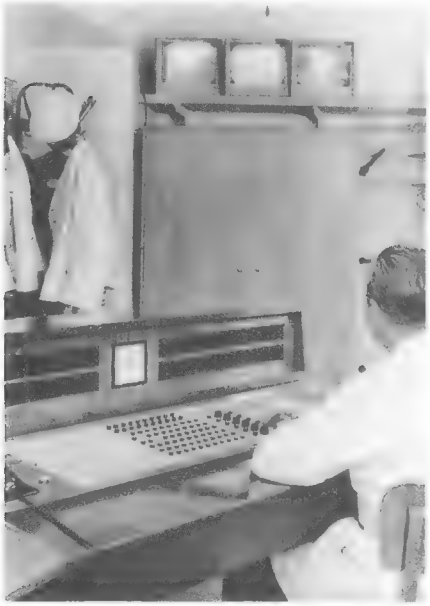
Neue Geräte / Neue Druckschriften / Kundendienstschriften 568

BEILAGE:

Funktechnische Arbeitsblätter
HI 04, Blatt 1 und 2: Transistor-Bauformen und ihre Bezeichnungsweise

Verkehrsüberwachung mit Fernsehkameras

In Stuttgart errichtete Siemens zum Beobachten und Steuern des Verkehrsablaufs vor dem Hauptbahnhof eine Industrie-Fernsehanlage. Drei Kameras – jeweils horizontal 320 Grad und vertikal ± 20 Grad schwenkbar – beobachten von 9 m hohen Masten aus den Verkehrsablauf. Ausgerüstet mit einer Lichtwert-Automatik passen sich die Kameras mit Hilfe eines Blendenantriebsmotors automatisch den wechselnden Helligkeitsverhältnissen an. Sie geben ihre Bilder über Kabelverbindungen an die drei Zentralen weiter, die in dem Straßenbahnhäuschen vor dem Hauptbahnhof untergebracht sind und Verstärker, Taktgeber und Fernsteuereinrichtungen enthalten. Die Kabelstrecken Kamera – Zentrale betragen jeweils etwa 50, 150 und 265 m.



Drei Sichtgeräte zeigen die Verkehrssituation des Bahnhofsvorplatzes in Stuttgart. Der Beamte kann danach die Verkehrsampeln so steuern, daß der Verkehr flüssig bleibt

In den Zentralen werden die Bildsignale drei Trägerfrequenzen aufmoduliert und über ein Spezialkabel und Zwischenverstärker zum Stuttgarter Rathaus geleitet. Zur Wiedergewinnung der drei BAS-Signale werden die ankommenden modulierten Bildsignale im Rathaus durch Weichen getrennt, nochmals verstärkt und dann demoduliert. Sie gelangen dann auf die 36-cm-Bildschirme der drei Sichtgeräte *(Bild)*.

Der Beamte in der Zentrale kann nach den Bildern die Programme der Verkehrssignalanlagen wählen, um Stockungen aufzulösen.

Hellere Radar-Sichtgeräte

Ein von der *Marconi-Company* entwickelter neuer Radar-Bildschirm von besonderer Helligkeit wurde kürzlich in Zusammenarbeit mit dem britischen Luftfahrtministerium auf dem Londoner Flughafen Gatwick erprobt. Dieser Bildschirm dürfte geeignet sein, eine Schwierigkeit zu beheben, die bei allen Radarleitstellen besteht, bei denen der Bildschirm *und* das Gelände beobachtet werden müssen.

Bisher waren wegen der relativ geringen Lichtabgabe der üblichen Bildröhren die Zeichen auf dem Bildschirm bei Tageslicht oder bei normaler Raumbeleuchtung schlecht zu erkennen. Der neue Radarschirm dagegen gibt das Bild auch bei hellem Tageslicht ohne Blende oder Filter gut sichtbar wieder. Das Gerät wird sich daher z. B. auf den Kontrolltürmen der Flugplätze und den Kommandobrücken der Schiffe bewähren, wo der freie Ausblick durch ein Fenster mindestens ebenso wichtig ist wie die Beobachtung des Radar-Bildschirms.

Berichtigung

Jedermann-Fünkchen

FUNKSCHAU 1962, Heft 20, Seite 517

Die Umrechnung der effektiven Strahlungsleistung von 0,1 W muß natürlich richtig 100 mW heißen.

Neuartiges Farbfernsehsystem

Synchrom-System nennt sich eine Methode für farbiges Fernsehen, das nach einer Erfindung des Leiters des früheren Instituts für Bild und Ton *Fritz Burkhardt* von einer Münchener Arbeitsgemeinschaft entwickelt wurde. Wie Burkhardt mitteilt, wird hierbei durch ein neuartiges optisches System auf dem Bildschirm ein farbiges Mosaik erzeugt, ähnlich wie es von dem bisher üblichen NTSC- oder Secam-Verfahren bekannt ist. Das Synchrom-System unterscheidet sich aber von diesen, denn es benutzt ein rein sequentielles[1]) Übertragungsverfahren. Die Niederschrift der drei Farbauszüge erfolgt dagegen paarweise auf simultane[2]) Weise. Denkt man sich den Vorgang verlangsamt, so durchläuft das Bild alle Phasen des Spektrums. Bei schnellem Ablauf wirken auf das Auge jedoch nur die Farbnuancen der jeweiligen Szene. Das Verfahren soll eine beträchtliche Vereinfachung im Gerätebau und im Preis ergeben sowie sehr zuverlässig arbeiten. Es ist kompatibel für Schwarzweiß-Empfänger, die Signale lassen sich auf Magnetband speichern und mit Eidophor-Anlagen wiedergeben. Sobald Einzelheiten über dieses Verfahren vorliegen, wird die FUNKSCHAU darüber berichten.

Fünfzig Jahre Sendebetrieb auf den Falklandinseln

Am 23. September 1912 nahm die östlich vom Südzipfel des amerikanischen Kontinents gelegene britische Kronkolonie Falklandinseln den Funkverkehr auf. Der erste Funkspruch stammte vom Gouverneur und war an den in London amtierenden Kolonialminister gerichtet. Der Sender wurde damals von der Gesellschaft für drahtlose Telegrafie des Italieners Marconi errichtet. Es handelte sich um einen 5-kW-Sender nach dem Prinzip der Funkenentladung, wie sie damals allgemein üblich waren. Das Aggregat verfügte über eine Antriebsmaschine von 15 PS.

Den Empfang besorgten zwei recht unterschiedliche Geräte. Es handelte sich einmal um einen Detektor, zum anderen um einen frühen, mit Röhren ausgestatteten Empfänger. Die Antenne bestand aus zwei Masten mit Querverbindungen. Die Reichweite dieser Station war ursprünglich auf 500 Seemeilen für den Tagesdienst angelegt, zur Nachtzeit überbrückte sie beträchtlich größere Entfernungen, und zwar auf einer normalen Wellenlänge von 1 200 Meter.

[1]) Sequenz: *Aufeinanderfolge, Reihe*

[2]) Simultan: *gleichzeitig*

Vergrößerte Wiedergabe der 1-Schilling-Briefmarke

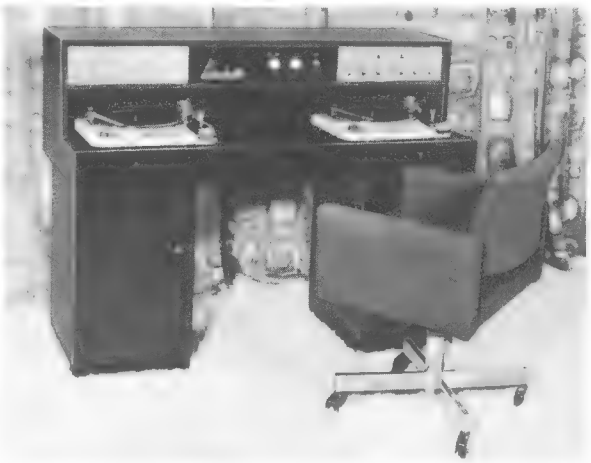
Zu dem nunmehr fünfzigjährigen Jubiläum des Sendebetriebes kam am 5. Oktober d. J. eine Briefmarken-Gedenkserie heraus. Alle drei Marken stimmen im Hauptmotiv überein. Da ist zunächst das Porträt der Königin Elizabeth II., für eine Kronkolonie obligatorisch genauso wie die Edwardskrone. Zusammen mit dem seit fünfzig Jahren gültigen Rufzeichen VPC in Morseschrift bleibt dieser Bildteil auf die obere Hälfte beschränkt.

Das Unterfeld der 2-Pence-Marke zeigt eine antiquierte Morsetaste, der Schilling-Wert einen Zweiröhren-Empfänger aus den Anfangstagen *(Bild)*, die 2-Schilling-Marke den frühen Funkensender.

Hi-Fi-Anlage ersetzt die Musikbox

Welchen guten Anklang eine vorzügliche Wiedergabeanlage für Tanzmusik finden kann, bewies vor Jahren bereits eine Tanz-Bar in der Frankfurter Innenstadt. Nunmehr bahnt sich eine Entwicklung an, Hi-Fi-Anlagen auch in anderen Gaststätten einzurichten, obgleich nach den Erfahrungen mit den Musikboxen selbst Fachleute sich sehr skeptisch dazu äußern.

Die Firma *Echolette*, München, stellt derartige Diskotheken bereits serienmäßig her und verwendet dazu ausschließlich hochwertige Hi-Fi-Stereo-Verstärker von Fisher. Sie werden je nach Bedarf mit Endverstärkern für 50 bis 110 W Leistung in mit schwarzem Resopal furnierte Regietische eingebaut. Dazu kommen zwei bis drei Thorens-Laufwerke *(Bild)*; ferner können Tonbandgeräte vorgesehen werden. Die Mischeinrichtungen gestatten ein pausenloses Spiel und das Einblenden von Mikrofondarbietungen, Nachhalleinrichtungen, elektronisch gesteuerten Farblichtwerfern und Diaprojektoren. Je nach der Größe des Lokals und dem gewünschten Zweck werden zur Wiedergabe ausgesucht gute Lautsprecher-Gruppen angeordnet.



Ein Echolette-Regietisch für gute Musikwiedergabe in Cafés, Bars und anderen Gaststätten

Die Yagi-Antenne bei Vereisung

Die Gegend von Torfhaus im Oberharz, Standort eines Fernseh/Rundfunk-Senderzentrums des Norddeutschen Rundfunks und mehrerer Richtfunkanlagen der Deutschen Bundespost, ist bekannt als ein Ort mit außerordentlich starker winterlicher Vereisung; er ist daher gut für Antennenprüfungen geeignet, wie sie nachstehend beschrieben werden.

Die Yagi-Antenne läßt sich als Hochleistungsantenne (in bezug auf Gewinn) oder auch als Breitbandantenne mit annähernd frequenzunabhängiger Impedanz entwickeln. Man ist in der Lage, Richtdiagramme ohne Nebenzipfel zu verwirklichen und die Rückwärtsstrahlung weitgehend zu unterdrücken. Mit diesen Eigenschaften hat sich die Yagi-Antenne auch als Sendeantenne durchgesetzt. Frequenz-Umsetzer werden fast ausnahmslos mit Yagi-Antennen bestückt. Trotzdem besteht nach wie vor das Bedürfnis nach Flächenantennen, wie z. B. Achter- und Sechzehnerfeldern. Der Grund hierfür ist u. a. die Furcht vor einer gewissen Unsicherheit der Yagi-Antennen in Vereisungsgebieten, obgleich – abgesehen von Sendeantennenanlagen mit ausdrücklich verlangter Rundstrahlcharakteristik, die sich mit Flächenantennen sehr gut verwirklichen läßt – Yagi-Antennen bei Einzel- oder Gruppenanordnungen überlegen sind. Bei nur einem Fünftel des Gewichtes einer Flächenantenne und der um 75 % geringeren Windlast läßt sich ein Gewinn erzielen, der über dem des Achterfeldes liegt.

Um das Verhalten von Yagi-Antennen für Fernseh-Umsetzer bei Vereisung näher untersuchen zu können, wurden im Winter 1961/62 auf dem Torfhaus im Oberharz in 800 m Meereshöhe auf einem 70 m hohen Mast drei Yagi-Antennen vom Typ DKA 15 aufgebaut, deren Dipole und erste Direktoren durch Styropor-Abdeckungen gegen Vereisung geschützt waren (*Bild 1*).

Eine der drei Antennen war zusätzlich mit einer elektrischen Beheizungsvorrichtung versehen (24 V, 120 W). Wie man aus *Bild 2* ersehen kann, ist bei dieser Leistung die Erwärmung der Antenne so groß, daß sie sich über den Ausleger hinaus bis zur Mastschelle fortsetzt. Die Antenne wurde während der gesamten Versuchszeit beheizt, so daß es zu keinem Eisansatz kam.

Das Vereisen geschieht in der Regel bei einem bei −4° C bis −6° C einsetzendem Temperaturwechsel. Dieser Temperaturbereich ist der kritische, weil hierbei die Luft am leichtesten zu Nebelbildung neigt. Dieser Nebel schlägt sich dann auf die noch kälteren Gegenstände als Eis nieder. Man kann sich die Nebelteilchen als unterkühlte winzige Wassertropfen vorstellen, die bei kleinsten Erschütterungen, nämlich beim Auftreffen auf einen festen Körper, zu Eis erstarren. Oberhalb von 0° C und bei tieferen Temperaturen als −6° C ist die Gefahr der Vereisung so gut wie vorbei. Das heißt die Vereisung setzt unterhalb des Nullpunktes und nur bei steigender, nicht aber bei fallender Lufttemperatur ein. Dementsprechend genügt es bereits, wenn durch die Beheizung an der Antennenoberfläche eine Temperatur erzeugt wird, die um 10° C über der Lufttemperatur liegt. Damit wird der kritische Vereisungsbereich von rund −10° bis 0° C überbrückt, so daß die Antenne von Eisansatz frei bleibt.

Im vorliegenden Fall lag die Oberflächentemperatur sogar bei etwa 20° bis 30° C oberhalb der Lufttemperatur. Es ist falsch, mit der Heizvorrichtung bereits angesetztes Eis abzutauen! Dadurch werden nämlich die beheizten Teile der Antenne intensiv von innen her erwärmt, und an den Innenseiten der Rohre bildet sich Kondenswasser. Weiter ist bei großer Kälte zu befürchten, daß das außerhalb des Rohres sich sammelnde Tauwasser zu festem Eis gefriert, wodurch sich der poröse Rauhreifüberzug an der Antenne in einen massiven Eispanzer verwandelt.

Die Kondenswasserbildung beim Abtauen und der zusätzliche Aufwand für den Einbau einer Heizvorrichtung sind wahrscheinlich die Gründe, die unter Umständen gegen eine Beheizung der Antenne sprechen. Deshalb lag auch der Hauptgrund für die Untersuchungen auf dem Torfhaus nicht etwa darin, die Wirksamkeit einer Beheizung der Antennen zu demonstrieren, sondern vielmehr herauszufinden, wie weit sich die Impedanz einer Yagi-Antenne ändert, wenn diese von einem starken Rauhreifüberzug umgeben ist.

In *Bild 3* zeigt Kurve 1 den Verlauf der Welligkeit[1]) des ungeheizten Antennenpaares nach der Montage am Mast. Kurve 2 zeigt den Verlauf, nachdem sich an der Antenne nach *Bild 4* bereits ein beachtlicher Eisansatz gebildet hat. Der Kurvenzug 3 nennt die Welligkeit der Antennen nach fortgeschrittener Vereisung entsprechend *Bild 5*. Die Welligkeit wurde mit dem Reflektometer unmittelbar an der Antenne gemessen; die Kabellänge bis zum Dipol betrug 250 cm.

Aus dem Verlauf der Welligkeit in den Kurven 2 und 3 in Bild 3 läßt sich entnehmen, daß sich die Antenne in dem Bereich, auf den sie abgestimmt ist, am wenigsten geändert hat. Bedauerlicherweise wurde aber gerade der interessanteste Be-

[1]) Welligkeit = Stehwellenverhältnis, Formelzeichen m, ist das Verhältnis eines Spannungshöchstwertes zu einem der beiden ihm benachbarten Mindestwerte als Gradmesser der Fehlanpassung zwischen Antenne und Zuleitungskabel, also wenn sich auf der Zuleitung *stehende Wellen* ausbilden.

Bild 1. Fernseh-Frequenzumsetzer-Antenne DKA 15 mit Styropor-Abdeckung von Dipol und erstem Direktor (Fuba)

Bild 2. Drei Yagi-Antennen DKA 15 am Mast im Versuchsgelände auf dem Torfhaus; die rechte ist mit 120 W geheizt und daher ohne Eisansatz

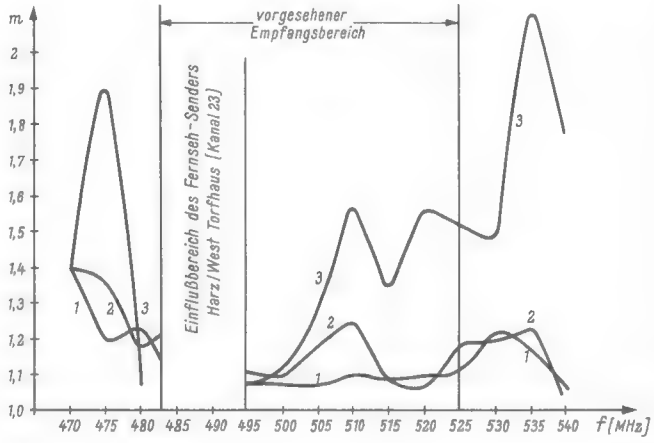


Bild 3. Welligkeit der Versuchsanordnung, bestehend aus zwei Yagi-Antennen DAK 15 im Träger PAT 400; Kurve 1 = ohne Eisansatz, Kurve 2 = mittelschwere Vereisung, Kurve 3 = starke Vereisung

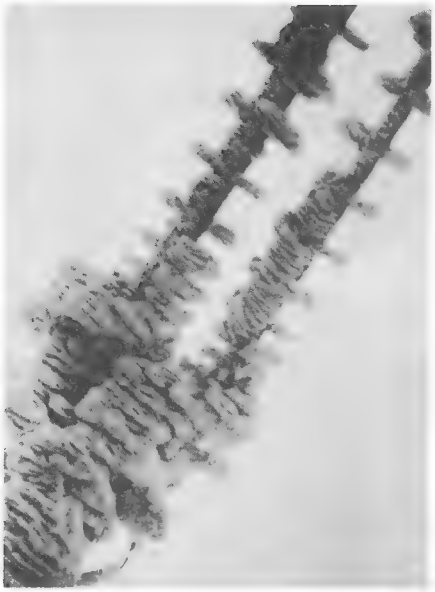


Bild 4. Vereisung, die zu der Kurve 2 in Bild 3 führte

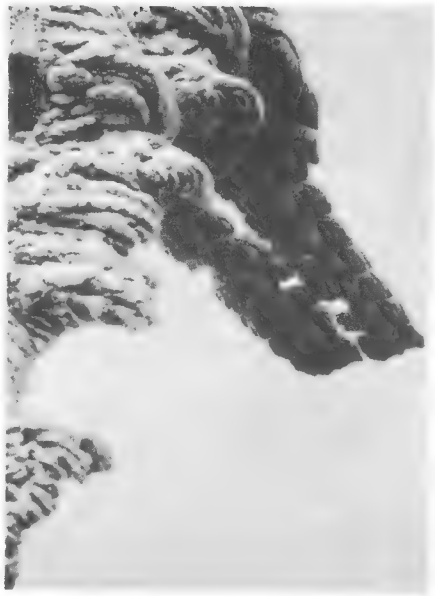


Bild 5. Die beiden Yagi-Antennen mit schwerem Eisansatz, dies ergab die Meßwerte von Kurve 3 in Bild 3

Bild 6. Vollkommen vereiste Achterfelder (mit Polyesterhaube)

reich vom UHF-Fernsehsender Torfhaus (Kanal 23) überdeckt; dadurch konnten hier keine Werte ermittelt werden.

Bei der laufenden Kontrolle der beiden Antennen vom Typ DKA 15 zeigte sich während des ganzen Winters in 880 m Höhe bei den unterschiedlichsten Vereisungsgraden keine Veränderung der Bildqualität. Als Zuleitung diente ein etwa 130 m langes Styroflexwendelkabel Typ 21/61 mit einem 20 m langen Polyäthylenkabel Typ 2,3/10 als Anschluß. Die theoretische Dämpfung des Kabels liegt bei 4,2 dB. Ähnliche Dämpfungen sind auch bei Umsetzerstationen zu erwarten. So hat beispielsweise ein 35 m langes Polyäthylen-Wendelkabel 8/24 eine Dämpfung von 1,5 dB, eines mit Vollisolierung 4/18 besitzt bei gleicher Länge bereits eine Dämpfung von 3 dB. Durch die Dämpfung dieser Kabelsorte wird z. B. die Welligkeit von Kurve 3 in Bild 3 zwischen 505 und 530 MHz von dem durchschnittlichen Wert m = 1,45 auf m = 1,21 am Kabelausgang auf der Geräteseite herabgesetzt.

Die Verstimmung durch die mittelschwere Vereisung, wie sie Bild 4 zeigt, wird durch die Dämpfung der als Beispiel genannten Kabel 8/24 und 4/18 soweit ausgeglichen, daß die in der Mitte des Bereiches liegenden Spitzen der Welligkeit von m = 1,25 am geräteseitigen Ausgang des Kabels auf m = 1,19 bzw. auf 1,18 zurückgehen.

Auch mit einer Haube abgedeckte Achterfelder vereisen stark, wie *Bild 6* erkennen läßt. Zwar liegen für die hier unter der Vereisungsschicht sitzenden Achterfelder keine Untersuchungsergebnisse vor, doch ist im Winter 1960/61 schon einmal eine Versuchsreihe mit abgedeckten Achterfeldern durchgeführt worden, die zur Erkenntnis führte, daß auch diese Antennenart nicht frei von Impedanzänderungen ist, sobald sich die Haube mit Eis bedeckt hat. Hierzu sei auf *Bild 7* verwiesen. Darin zeigt der innere Kurvenzug A den Verlauf der Impedanz eines Achterfeldes, wie es damals zu Versuchen benutzt wurde.

An einem besonders frostigen Tag in jenem Winter wurde dieses Achterfeld mit Leitungswasser bespritzt – und zwar in solchen Abständen, daß der Wasserstaub restlos festfrieren konnte, bevor die nächste Dusche aufgespritzt wurde. Schließlich hatte sich auf der Polyesterhaube eine etwa 5 cm dicke, durch eingefrorenen Schnee aufgelockerte Eisschicht abgesetzt. Der Abstand zwischen der Eisschicht und den strahlenden Elementen betrug etwa 8 cm. Der nunmehr gemessene Verlauf der Impedanz gibt die Kurve B in Bild 7 wieder. Dabei soll jedoch nicht übersehen werden, daß sich die Vereisung in der Praxis nicht ganz so kräftig auswirkt, weil der natürliche Eisbelag etwas lockerer als der künstlich aufgebrachte ist, wodurch der dielektrische Einfluß des Eises geringer wird.

Im allgemeinen begegnet man diesem nachteiligen Einfluß der Vereisung auf die Antennenimpedanz durch ein elektrisches Versetzen von zwei völlig gleichen Strahlern. Die eine Antenne wird um λ/4 der Betriebswellenlänge in der Strahlungsrichtung vorgesetzt und diese Verschiebung durch eine Verlängerung des Speisekabels dieser Antenne um den gleichen Betrag wieder ausgeglichen. Die Impedanzänderung der einen Antenne kommt dann am Verzweigungspunkt gegenüber der anderen über λ/4 transformiert zur Wirkung. Weil es sich um gleiche Antennen handelt, bleibt die Änderung dem Betrag nach gleich – es tritt also eine Kompensation ein. —r

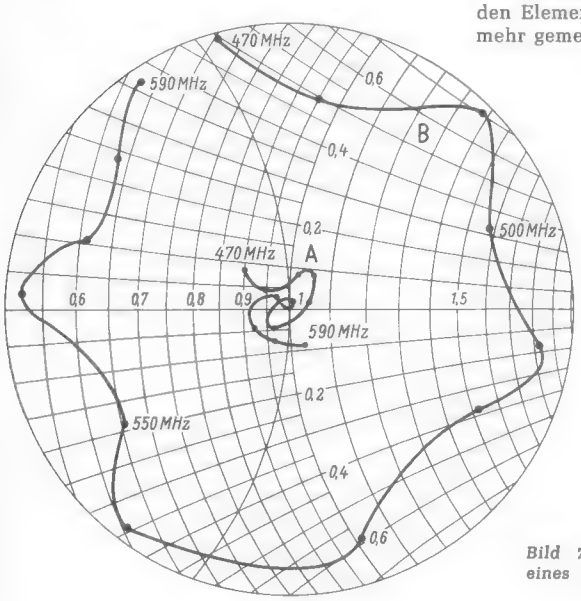


Bild 7. Smith-Diagramm mit Impedanz eines Achterfeldes; A = ohne Vereisung, B = mit starker Vereisung

Nach Mitteilungen aus dem Laboratorium der Fuba-Antennenwerke *Hans Kolbe & Co.*, Bad Salzdetfurth.

Verrauschtes Bild mit neuer Antenne

Ein Empfänger zeigte kurze Zeit nach dem Aufstellen und der Montage der Antenne ein verrauschtes Bild. Nach längerem Suchen konnte die Fehlerstelle im Antennenkabel an einer unzugänglichen Stelle in der Wohnung gefunden werden.

Da der Empfänger an eine andere Stelle gerückt worden war, hatte der Wohnungsinhaber das Kabel nach der „Mach-esselbst"-Methode verlängert. An der Verbindungsstelle, für die eine Elektro-Lüsterklemme benutzt wurde, hing eine Litze des Flachbandkabels frei. Außerdem war das Bandkabel mit Nägeln unmittelbar an der Wand befestigt, und beim Abisolieren der Litze war eine Anzahl der Drähte abgebrochen.

Diese Fehler verändern die elektrischen Eigenschaften der Antennenleitung erheblich, besonders beim UHF-Empfang. Die Wandnähe und ungeeignete Nägel beeinflussen den für die Anpassung wichtigen Wellenwiderstand des Kabels und an der Flickstelle können stehende Wellen auftreten. Das Abbrechen einzelner Litzendrähte erhöhte die Dämpfung der Leitung, da bei hohen Frequenzen der Skineffekt zu beachten ist, also eine große Leiteroberfläche – deshalb vieladrige Litze – günstig ist. Besonders in Gebieten mit geringer Feldstärke sollte man diese Punkte berücksichtigen und den Kunden darüber unterrichten, daß ein Antennenkabel keine Klingelleitung ist.

Manfred Retsch

ING. WILLY J. BORER

Fernsehanlage übermittelt Börsenkurse

In der Züricher Effektenbörse wurde von der Firma Autophon AG eine für Europa neuartige Kursübermittlungsanlage für den internen Börsenbetrieb installiert. Diese Anlage mit zwölf Fernsehkameras und zahlreichen Sichtgeräten ist ein recht anschauliches Beispiel für die Anwendungsmöglichkeiten des industriellen Fernsehens. In Zürich strahlt außerdem sogar ein börseneigener Fernsehsender die Kursangaben über das Stadtgebiet aus.

Für die Kursanzeige im internen Betrieb der Effektenbörse – also innerhalb des Gebäudes – bieten sich zwei verschiedene technische Mittel an: die elektromagnetische Kursanzeige, die in den Börsen von Paris und Turin verwirklicht ist, und das industrielle Fernsehen, das in dieser Form erstmals in den Börsen von Zürich und Basel angewendet wurde. Beide Systeme lassen sich auch kombinieren, wie das in den Börsen von Düsseldorf und Frankfurt vorgesehen ist.

Die elektromagnetische Kursanzeige verwendet Leuchtzahlen, die zu Tableaus zusammengestellt sind und ferngesteuert werden. Das industrielle Fernsehen bedient sich einer Reihe von Aufnahmekameras, die je einen Teil der Kurse aufnehmen und an eine Anzahl Sichtgeräte weitergeben. Kursmeldetableaus sind in einem großen Raum, in dem viele Personen gleichzeitig alle Kurse sehen müssen, übersichtlicher. Das Fernsehen dagegen ist dann zweckmäßiger, wenn in einer Vielzahl kleinerer Räume einzelne Personen nur einen Teil aller Kurse sehen müssen.

Für die börsenexterne Übertragung – für die Kursanzeige außerhalb des Börsengebäudes also, z. B. in die Banken – sind drei zweckmäßige Lösungen bekannt:

1. die trägerfrequente Impulsübertragung zum Steuern von elektromagnetischen Kursmeldetableaus über Telefonleitungen von der Börse aus,

2. die Fernsehübertragung von der Börse zu den Interessenten über Koaxialkabel,

3. die drahtlose Fernsehverbindung mit Hilfe eines Fernsehsenders.

Die trägerfrequente Steuerung von Kursmeldetableaus muß dort vorgesehen werden, wo eine Anzahl Personen zur gleichen Zeit alle Kurse sehen will. Wird diese Bedingung nicht gestellt, so ist zu prüfen, ob die Fernsehübertragung nicht geeigneter ist. Diese Lösung wird hier beschrieben.

Interne Übertragung in der Börse

Die Kurse der Aktien werden von einem Sprecher im Ring über eine Mikrofonanlage ständig in einen getrennten Studioraum übermittelt *(Bild 1)*. Der Kursschreiber hört hier die Kurse mit seinem Kopfhörer ab und notiert sie auf einem eigens hierfür geschaffenen Börsenblatt. Dieses Börsenblatt besteht aus elf Feldern, die untereinander angeordnet sind. Das Blatt ist links mit den für die Übertragung ausgewählten Titeln bedruckt, wobei die Abstände der einzelnen Titel auf die Wichtigkeit der Papiere für das Börsengeschäft abgestimmt sind.

Das in elf Felder eingeteilte Börsenblatt wird von einem Kamerablock, der elf Fernseh-Aufnahmekameras enthält, aufgenommen. Die elf Bildinformationen werden einer Zentrale in einem Raum neben dem Studio zugeführt. Hier werden sie verstärkt, kontrolliert und auf zwei Ringleitungen geschaltet, die in die Telefonzimmer und -kabinen führen.

Video-Sichtgeräte, die jeweils eine der elf Bildinformationen wiedergeben können, sind in die Telefonkabinen eingebaut oder auf die Telefontische montiert. Jedem Monitor sind ein Steuergerät sowie eine bis vier Drucktastaturen zugeordnet, um wahlweise und unabhängig den Monitor auf eines der elf Felder zu schalten und somit den gewünschten Ausschnitt des Kursblattes auf dem Bildschirm betrachten zu können.

Dem Kursschreiber im Studio ist ferner die Möglichkeit gegeben, unabhängige oder zusätzliche Mitteilungen über das im Studio aufgestellte Mikrofon an alle an die Kursübermittlungsanlage angeschlossenen Banken durchzugeben oder die interne Mikrofonleitung vom Ring direkt mit allen Monitoren zu verbinden, die hierfür auch einen Nf-Verstärker mit Lautsprecher enthalten.

Externe Übermittlung an die Banken

Die für eine Fernseh-Übertragung eines ständig wechselnden Bildes mit ausreichend guter Auflösung notwendige Bandbreite beträgt etwa 5 MHz. Dieser große Frequenzumfang kann nicht über normale Telefonleitungen übertragen werden. Eine koaxiale Kabelverbindung von der Börse in die verschiedenen Banken der Stadt Zürich war aber aus technischen und finanziellen Gründen nicht tragbar. Also ließen sich diese Forderungen nur durch eine drahtlose Verbindung erfüllen.

Da in den Banken von Zürich auf die gleichzeitige Verfügbarkeit aller Kurse verzichtet werden kann, ergeben sich für die Lösung der Sendemodulation zwei Varianten:

Das *Sequenzverfahren*, bei dem die elf Bildinformationen nacheinander angesteuert und während einer bestimmten Zeit auf den Sender geschaltet werden, und

das *Abtastverfahren*, bei dem die Bildinformation fortlaufend gewechselt wird.

Das Abtastverfahren hat gegenüber dem Sequenzverfahren den Nachteil geringerer effektiver Auflösung wegen des Nachleuchtens der lichtempfindlichen Schicht (Bewegungsschärfe) bei Vidicon-Bildaufnahmeröhren. Ferner ist eine mit dem Drehwinkel zunehmende Trapezverzeichnung unvermeidlich. Demgegenüber steht der Vorteil des Bewegten, Lebendigen – ein Moment, das bei der Wahl des Verfahrens den Ausschlag gegeben hat.

Das Abtastverfahren arbeitet mit einer unabhängigen Kamera, die rechtwinklig zu den übrigen elf angeordnet ist. Ein Umlenkprisma, das sich vor dem Objektiv der Kamera dreht, tastet gleichmäßig alle elf Abschnitte des Börsenblattes von oben nach unten ab und liefert derart ein auf dem Fernsehempfänger vertikal durchlaufendes Bild, das sich etwa alle zwei Minuten wiederholt. Erreicht das Prisma winkelmäßig das unterste Feld des Börsenblattes, so schwenkt es rasch in die Ausgangslage zurück, um den Zyklus von neuem zu beginnen.

Eine Steuerung verhindert, daß das Prisma seine Drehbewegung über den gehandelten Teil der Aktien hinaus fortsetzt. Das gesendete Bild beschränkt sich also am Anfang des Börsengeschehens auf den oberen Teil des Börsenblattes.

Die Abtastinformation wird zur Zentrale geführt und von dort auf den Fernsehsender geschaltet, der die Kurse über die Stadt Zürich ausstrahlt. Nach der Installation einer entsprechenden Empfangsantenne können die Banken sowie weitere Interessenten den Börsenverlauf auf ihren Fernsehempfängern ständig verfolgen.

Diese zwölfte Bildinformation wird gleichfalls auf die internen Ringleitungen geschaltet und kann mit der hierfür bestimmten Drucktaste auf dem Monitor in den Telefonzimmern und -kabinen sichtbar gemacht werden.

Der Kamerablock

In einem Montagerahmen sind elf Kameras in zwei Reihen gegenüberstehend eingebaut *(Bild 2)* und im passenden Abstand über dem Börsenblatt im Studio befestigt. Der Montagerahmen ist gegen Streulicht und Staub abgedichtet. Um eine möglichst lange Lebensdauer der Bildaufnahmeröhren zu gewährleisten, sind die Kameras horizontal montiert. Das Teleobjektiv jeder Kamera nimmt das Objekt über einen Um-

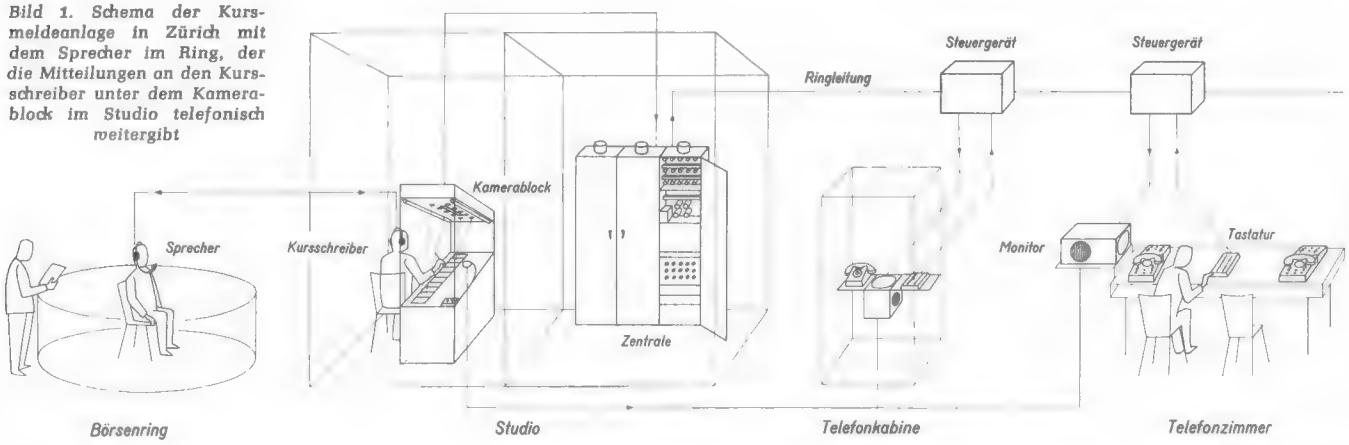


Bild 1. Schema der Kursmeldeanlage in Zürich mit dem Sprecher im Ring, der die Mitteilungen an den Kursschreiber unter dem Kamerablock im Studio telefonisch weitergibt

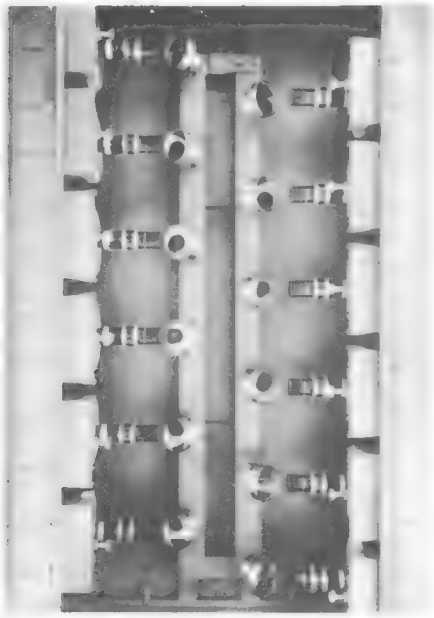


Bild 2. Kamerablock mit elf fest eingebauten Pye-Kameras mit Teleobjektiven und Umlenkspiegeln sowie mit einer Reserveeinheit

lenkspiegel auf, der jeweils über einer Öffnung in der Verschalung des Montagerahmens montiert ist. *Bild 3* zeigt die Anordnung der Kameras im Prinzip.

Um im Störungsfall ein rasches Auswechseln der Kameras gegen eine Ersatzeinheit zu gewährleisten, sind diese vibrationsfrei auf einem stabilen Schlitten montiert, der seitlich aus dem Montagerahmen herausgezogen werden kann. Die Umlenkspiegel sind auf Kugelköpfen befestigt und dadurch in alle Richtungen schwenkbar. Die Einstellungen der Kameras erfolgen – mit Ausnahme der mechanischen Fokussierung – ferngesteuert von der Zentrale aus.

Da die Kameras gegeneinander um 90° oder 180° gedreht sind und trotzdem alle das gleiche Objekt aufzunehmen haben und überdies die Bilder durch Spiegel und Prisma umgekehrt werden, müssen die Ablenkspulen teilweise gedreht und umgepolt werden. Um eine möglichst gleichmäßige und schattenfreie Beleuchtung des Börsenblattes zu erreichen, wurde die Lichtquelle direkt unterhalb des in den Studioraum hinabhängenden Kamerarahmens montiert.

Die Zentrale

Jede Kamera ist über ein 28adriges Spezialkabel mit einem zugehörigen Speisegerät in der Zentrale verbunden. Die Video-Spannungen werden in der Zentrale breitbandig verstärkt, und dem Signal werden die Austastimpulse zugemischt. Die Speisegeräte enthalten Einstellglieder zum Justieren der Bild- und Zeilenlinearität, der Amplituden und der Apertur. Schwankungen in der Beleuchtung des Börsenblattes werden durch eine automatische Verstärkungsregelung ausgeglichen.

Eine Fernbedienungsplatte erlaubt, jede Kamera getrennt ein- und auszuschalten sowie Empfindlichkeit, Strahlstrom und Fokussierung der Bildaufnahmeröhre zu justieren.

Der Video-Ausgang eines jeden Speisegerätes wird auf zwei Verteiler-Verstärker geführt, damit jede Bildinformation an zwei Ausgängen, entsprechend den beiden Ringleitungen, verfügbar ist. Wegen der großen Kabellängen und der Zahl der angeschlossenen Sichtgeräte ist es nämlich zweckmäßig, die Telefonzimmer mit zwei getrennten Ringleitungen zu versorgen.

Die Synchronimpulse, die für die gesamte Anlage zentral erzeugt werden, sorgen für absoluten Gleichlauf zwischen den einzelnen Teilinformationen und den angeschlossenen Sichtgeräten. Auch die Synchronimpulse werden in einem Verteiler-Verstärker auf zwei Ringleitungen aufgeteilt. Um zu verhindern, daß beim Umschalten von einem Bildfeld auf das andere die Synchronisation des Empfängers kurzzeitig ausfällt, werden die Impulse den Sichtgeräten direkt – vom Bildinhalt getrennt – über eigene Ringleitungen zugeführt.

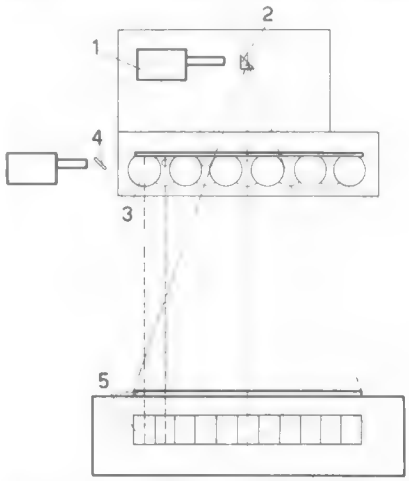


Bild 3. Prinzipieller Aufbau des Kamerablocks. 1 = Kamera für die Abtastinformation; 2 = Umlenkprisma; 3 = die elf Kameras für die feste Aufnahme der Teilfelder; 4 = Umlenkspiegel, ist für jede der elf Kameras vorhanden; 5 = Börsenblatt

Durch die getrennte Führung von Bild- und Synchron-Impulsen besteht bei unterschiedlichen Leitungslängen die Möglichkeit der zeitlichen Verschiebung beider Signale. Wie später erläutert, weichen die Leitungsführungen voneinander ab. Deshalb werden die Synchronimpulse für die Kameras gegenüber denen für die Sichtgeräte soweit verzögert, daß für den in der Mitte jeder Ringleitung liegenden Monitor der Synchronimpuls zeitlich richtig in die Austastlücke fällt, während bei den am Anfang und am Ende der Ringleitungen liegenden Sichtgeräten eine kleine, aber nicht mehr störende Verschiebung eintritt.

Da eine Störung im Synchronimpulsgenerator den Ausfall der gesamten Kursübermittlung zur Folge haben würde, ist eine Reserveeinheit in der Zentrale fest eingebaut. Ferner befindet sich hier ein Kontrollgerät, das wahlweise auf die zwölf Video-Ausgänge geschaltet werden kann, um die Bildqualität jeder Kamera zu prüfen und nötigenfalls mit der Fernbedienung zu justieren.

Das vollständige Video-Abtastsignal (BAS-Signal) wird in der Zentrale auf einen quarzgesteuerten Hf-Modulator mit Zweiseitenband-Modulation geführt und mit einem Träger (38,9 MHz) moduliert. Die Unterdrückung des Restseitenbandes geschieht durch Selektion und Umsetzen im Fernsehsender.

Steuergerät und Drucktastatur

Ein Relais-Kreuzschienenverteiler ist überall dort zweckmäßig, wo auf gedrängtem Raum oder kreisförmig angeordnet mehrere Sichtgeräte auf verschiedene Kameras geschaltet werden sollen. Sind dagegen die Monitoren in größeren Entfernungen von der Zentrale und zudem eine größere Anzahl in Reihe angeordnet, so ist es vorteilhafter, sie einzeln nach dem Stichleitungsverfahren auf eine Ringleitung zu schalten.

In Zürich besteht die Ringleitung aus zwölf koaxialen Kabeln, elf für die Bildsignale der aufgeteilten Abschnitte des Börsenblattes und die getrennte Synchronisierungsleitung. Das die Synchronimpulse führende Koaxialkabel ist direkt mit jedem Monitor verbunden. Die Video-Kabel dagegen führen zu den jedem Sichtgerät zugeordneten Steuergeräten, die nur durch ein einziges Kabel mit ihrem Sichtgerät verbunden sind. Diese Stichleitung wird über Relais, die von einer zwölfteiligen Tastatur gesteuert werden, auf die gewünschte Video-Leitung aufgeschaltet.

Das Steuergerät enthält besonders kapazitätsarme Video-Relais, ein Netzrelais zum ferngesteuerten Einschalten und einen für die Ankopplung der Stichleitung erforderlichen Video-Verstärker mit Kompensationsschaltung.

Bild 4. Blick in ein Telefonzimmer mit 36-cm-Monitor und Tastenfeldern für jeden Arbitragisten

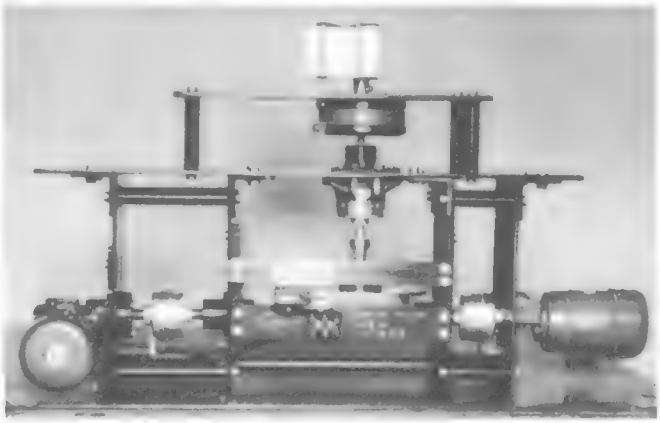


Bild 5. Getriebe der Abtastvorrichtung mit Antriebsmotor, elektrischen Kupplungen, Bremse und Prisma

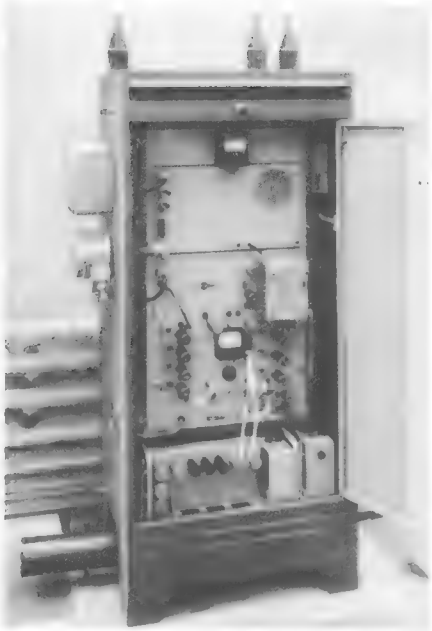


Bild 6. Frequenzumsetzer mit 20 W Leistung im Dach der Züricher Effektenbörse

Eine zwölfteilige Drucktastatur mit Leuchtblocktasten ist durch ein mehradriges Kabel mit dem Steuergerät verbunden. Diese Tastatur wird jedem Arbitragisten[1]) zugeteilt *(Bild 4)*. Elf Drucktasten dienen zum Auswählen der Titelgruppen, eine weitere Taste gestattet es, die Abtastinformation auf das Sichtgerät zu schalten.

Abtastvorrichtung

Wie anfangs geschildert wird das beschriebene Börsenblatt von einer Kamera ständig von oben nach unten abgetastet. Die Kamera ist fest montiert, ein drehbares Umlenkprisma führt das Blickfeld der Optik über die elf Felder des Börsenblattes. Hierzu ist eine steuerbare Mechanik erforderlich *(Bild 5)*.

Mit einer Tastatur kann die Größe des Ablenkwinkels gewählt werden. Wird zum Beispiel die Taste 5 gedrückt, so dreht das Prisma langsam vom ersten Feld des Kursblattes bis zum letzten Titel des fünften Feldes, verharrt hier während drei Sekunden und dreht dann sehr schnell auf das Feld 1 zurück. Hier bleibt es ebenfalls drei Sekunden stehen und wiederholt den Vorgang so lange, bis eine andere Taste gedrückt wird. Diese Steuerung ermöglicht nur diejenigen Felder aufzunehmen, in denen bereits Titel gehandelt wurden. Gegen Schluß der Börse bleibt also die letzte Taste gedrückt und das Prisma überstreicht das gesamte Börsenblatt.

Durch eine Stoptaste, die mit einem Fußschalter kombiniert ist, kann der Abtastvorgang auf einem beliebigen Feld gestoppt werden, um einen speziell interessierenden Titel während längerer Zeit festzuhalten.

In dem Getriebeteil laufen ständig zwei Elektromotoren mit verschiedenen Tourenzahlen, die über je eine elektrische Kupplung mit einer gemeinsamen Achse verbunden sind (Bild 5). Diese Achse trägt das Umlenkprisma und kann durch eine elektrische Bremse blockiert werden. Mit Hilfe der Kupplungen wird das Prisma für den Vorlauf auf den Motor mit kleiner, für den Rücklauf auf denjenigen mit großer Drehzahl gekuppelt. Ist das erste oder das letzte abzutastende Feld erreicht oder soll die Bewegung auf irgend einem Feld angehalten werden, so wird der Vorlauf durch Lösung der Kupplung angehalten und gleichzeitig die elektrische Bremse betätigt.

Sender und Antenne

Als Sender wurde ein Frequenz-Umsetzer ausgewählt, der weitgehend wartungsfrei ist *(Bild 6)*. Der Umsetzer wird mit der Zwischenfrequenz 38,9 MHz angesteuert, die in der Zentrale mit dem Videosignal moduliert wird. Durch Selektion in den Verstärkerkreisen wird im Frequenz-Umsetzer das untere Seitenband unterdrückt. Der Sender arbeitet nach der CCIR-Norm auf Kanal 12 mit einer Leistung von 20 Watt. Die Antenne besteht aus drei Halbwellendipolen, die übereinander angeordnet sind.

Funksprechverkehr unter Tage

Leider war es nicht möglich, zu dem nachfolgenden Bericht Einzelheiten über die Schaltung und den Innenaufbau der beschriebenen Geräte zu erlangen. Doch zeigen die Bilder eindrucksvoll, welche Bedeutung die Funktechnik für Rettungsarbeiten in Bergwerken haben kann. Auch die deutsche Industrie stellt unter der Bezeichnung „Grubenfunkgeräte" derartige Einrichtungen her.

Ingenieure der südafrikanischen Bergwerkskammer haben Funksprechgeräte entwickelt, die drahtlose Verbindungen unter Tage ermöglichen und bei der Bekämpfung von Grubenbränden und Rettungsaktionen eine große Hilfe bedeuten.

Die ersten Versuche mit Funkverbindungen unter Tage vor über zwanzig Jahren zeigten hoffnungslose Ergebnisse. Man konnte sich durch Rufen über weitere Entfernungen verständigen als über die Funkgeräte. Die metallhaltigen Gesteinsschichten schluckten die Energie nach wenigen Metern.

Oben: Bild 1. Der Funkmann des Rettungstrupps mit dem umgehängten Funksprechgerät und der daran befestigten starren Rahmenantenne

Die Notwendigkeit drahtloser Verbindungen blieb aber weiterhin bestehen. Bei Rettungsarbeiten an einer Unglücksstelle ist eine ständige Sprechverbindung mit dem rückwärtigen Stützpunkt im wahrsten Sinne des Wortes lebensnotwendig.

Der südafrikanische Bergbau arbeitet in Katastrophenfällen mit sogenannten *Proto-teams*, Rettungstrupps von je fünf Mann. Diese gehen gemeinsam vor, und sie dürfen sich wegen der auftretenden Gefahren niemals trennen. Der Truppführer gibt an den rückwärtigen Frischluftstützpunkt, der meist über eine Telefonverbindung nach Übertage verfügt, seine Lageberichte durch und fordert Feuerbekämpfungsmaterial, Verbandszeug, Medikamente oder weitere Unterstützungen an. Die ständige und unmittelbare Verbindung mit der Außenwelt ist für den Rettungstrupp, der in Dunkelheit, Rauch und Staub und oft selbst abgeschnitten arbeiten muß, auch aus moralischen Gründen von größter Bedeutung.

Für diesen Zweck nachgezogene Telefondrähte haben sich nicht bewährt. Sie stellen eine Belastung für die Mannschaft dar, denn der Rettungstrupp muß neben seinen Atmungsgeräten, die je 15 kg wiegen, noch sperriges Bergbau- und Feuerbekämpfungsmaterial mitschleppen und sich durch halbverschüttete Stollen vorarbeiten. Die Verwendung sogenannter Funkfrequenzleiter, an denen sich die Hochfrequenz vorwiegend fortpflanzt, wie z. B. Wasserleitungen und Schienen, schied aus. In abgelegenen Teilen der Bergwerke gibt es keine durchlaufenden Metallinstallationen und außerdem sind diese bei Unglücken meist unterbrochen.

Systematische Laboruntersuchungen an Gesteinsproben aus der Tiefe ergaben schließlich, daß Frequenzen um 335 kHz das beste Durchdringungsvermögen für Felsen und Erzschichten haben. Darauf aufbauend wurden leistungsfähige Funkgeräte entwickelt. Sie mußten leicht von Gewicht und doch stabil und narrensicher in der Bedienung sein und Schlag und Stoß aushalten.

Der Rettungsmann trägt sein Gerät an der Hüfte *(Bild 1)*. Der starre Tragerahmen enthält zugleich eine Rahmenantenne. Er darf aber die Bewegungen nicht behindern,

Rechts: Bild 2. Der Rettungstrupp beim Abriegeln eines Grubenbrandes mit Sandsäcken

[1]) Arbitrage = Vergleichen von Kursunterschieden und ihre Ausnutzung.

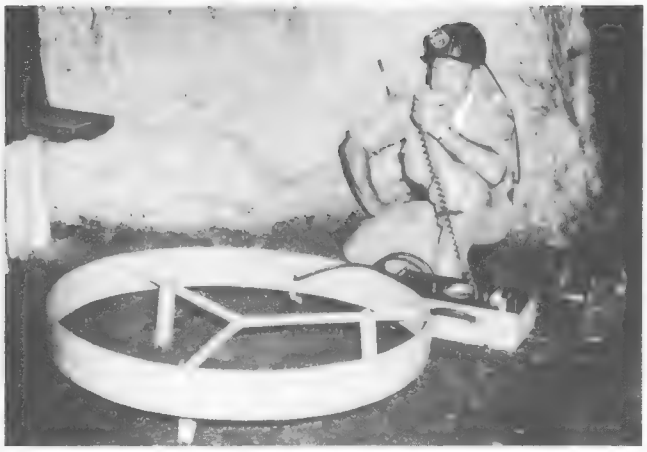


Bild 3. Das größere Funksprechgerät für den rückwärtigen Stützpunkt im Betrieb. Vorn auf dem Boden die Sendeantenne in Rahmenform

den Atmungssack nicht beengen und muß das Kriechen an verschütteten Stellen gestatten *(Bild 2)*. Das Gerät enthält auch einen kleinen Lautsprecher, so daß die gesamte Rettungsgruppe die Botschaften der rückwärtigen Stützpunkte mithören kann. Der Senderteil verfügt neben dem Mikrofon über eine Morsetaste. Wenn der Rettungsmann wegen Rauch und Atmungsmaske nicht sprechen kann, oder die Signale für den Sprechverkehr zu schwach sind, kann er auf Telegrafie übergehen. Dieses tragbare Funkgerät wiegt nur 6,5 kg.

Die Gegenstelle an dem Frischluftstützpunkt verfügt über ein leistungsfähigeres Sende - Empfangsgerät mit einer größeren getrennten Rahmenantenne. Sie besteht aus einem glasfaserverstärkten Plastikring mit Klappbeinen *(Bild 3)*. Obgleich dieses Gerät erheblich sperriger ist, kann es schnell aufgestellt und ebenso schnell wieder abgebaut werden.

Alle Rettungstrupps in den Bergwerken Südafrikas, die zu den modernsten und tiefsten der Welt gehören, werden z. Z. mit diesen Geräten ausgerüstet.

Dr. H. C. Koperer

Elektroakustik

Fünfkanal-Stereoanlage für Diskussionsredner

Herkömmliche Diskussions-Lautsprecheranlagen in Sitzungssälen arbeiten einkanalig: Am Verstärkereingang liegen zahlreiche Sprechermikrofone, die wahlweise einschaltbar sind, und der Ausgang speist einen oder mehrere Lautsprecher. Nachteilig ist dabei, daß der Schall stets aus einer anderen Richtung zu kommen scheint, nur nicht aus der, in der sich der jeweilige Sprecher befindet. Das verschlechtert die Verständlichkeit erheblich, von den Gefahren akustischer Rückkopplung gar nicht zu sprechen. Siemens baute deshalb für den Plenarsaal des Hessischen Landtages eine 5-Kanal-Stereo-Anlage, die richtungstreu arbeitet und der die beschriebenen Nachteile nicht anhaften.

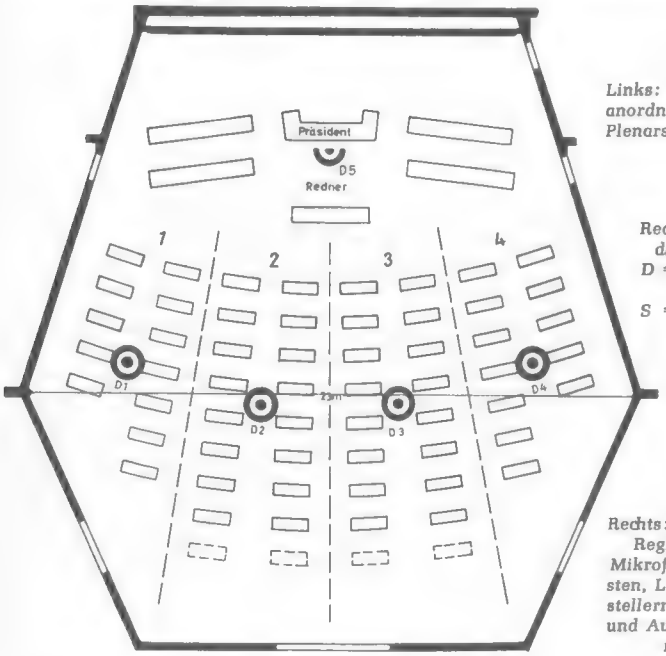
Die fächerförmig angeordneten Sitze der Abgeordneten wurden in die vier Sektoren 1 bis 4 *(Bild 1)* eingeteilt. Jeder Sektor erhielt einen Deckenlautsprecher (D 1 bis D 4), der über dem Schwerpunkt der betreffenden Gruppe hängt. Für je zwei Abgeordnete steht ein gemeinsames Mikrofon zur Verfügung, das durch einen Tastendruck am Regiepult eingeschaltet werden kann. Durch richtiges Einpegeln der Anlage und durch die Lautsprecheranordnung ist dafür gesorgt, daß auch die am weitesten von einem Gruppenlautsprecher entfernt sitzenden Zuhörer und Redner einwandfrei hören können. Ganz außen sitzende Abgeordnete hören ihre Eigensprache mit so geringen Laufzeitunterschieden aus „ihrem" Lautsprecher, daß sie mit Sicherheit nicht davon gestört werden (weniger als 30 msec). Ihre Kollegen auf den Nachbarsitzen vernehmen überwiegend die natürliche Stimme des Redners, die den Richtungseindruck hervorruft, und für weiter entfernte Zuhörer kommt der Schall mit großer Annäherung aus der Richtung des Sprechers, allerdings über dessen Gruppenlautsprecher. Für alle Beteiligten wird also der Richtungseindruck gewahrt.

Ein fünfter Kanal mit dem Lautsprecher D 5 (Bild 1) ist für den Präsidenten am Kopfende des Saales vorgesehen, er wird aber auch von jenen Rednern benutzt, die von dort aus referieren sowie von den Ministern. Demzufolge erklingen die Stimmen dieser Sprecher ebenfalls richtungsgetreu.

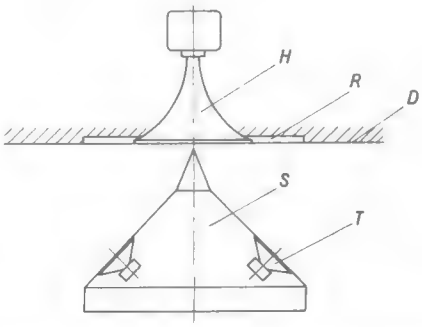
Die Anlage enthält einige interessante Besonderheiten: *Bild 2* läßt den prinzipiellen Aufbau eines der vier Diskussions-Lautsprecher erkennen, die in die Saaldecke eingelassen wurden. Diese Rundstrahler sind so gebaut, daß sie senkrecht nach unten fast gar nicht strahlen, weshalb auch keine akustische Rückkopplung auftritt, wenn einer der genau darunter Sitzenden in sein Mikrofon spricht. Der vom Hochtonsystem H gebündelt abgestrahlte Schall fällt auf den Streukegel S und wird seitlich abgelenkt. Die Tieftöner T, die S als Schallwand ausnützen, strahlen von Natur aus seitlich nach oben gegen den Reflektor R.

Das in *Bild 3* gezeigte Regiepult stellt mit seinen Leuchttasten eine Art Grundriß des Sitzungssaales dar, oder besser ausgedrückt, es bildet die Sitzordnung der Abgeordneten nach. Bei einer Worterteilung drückt der Beamte am Pult die betreffende Mikrofontaste, die automatisch in die Aus-Stellung zurückspringt, wenn ein anderes Mikrofon eingeschaltet wird. Eine Konferenztaste entsperrt die gegenseitige Verriegelung, so daß beispielsweise etwa der Redner am Pult auch mit zwei Kollegen im Saal diskutieren kann, wobei für die übrigen Mitglieder des Hauses der Richtungseindruck völlig erhalten bleibt. Kontrollampen an den Sitzplätzen unterrichten automatisch über den Einschaltzustand der Mikrofone. Alle fünf Verstärkerausgänge sind über Entkopplungsglieder auf einen sechsten Mithörkanal zusammengeschaltet, der die Lautsprecher in den übrigen Räumen des Hauses versorgt.

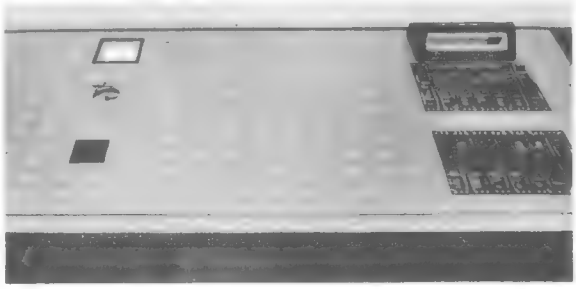
–ne



Links: Bild 1. Lautsprecheranordnung (D 1 bis D 5) im Plenarsaal des Hessischen Landtags



Rechts: Bild 2. Prinzipanordnung der Diskussionslautsprecher. D = Raumdecke, H = Hochtonsystem, R = Reflektor, S = Streukegel, T = Tieftonsystem



Rechts: Bild 3. Das Regiepult mit Mikrofon-Leuchttasten, Lautstärkeeinstellern, Entzerrern und Aussteuerungsmesser

C. JÜRGEN URBAN

Niederfrequenz-Entzerrer

Dieser Beitrag befaßt sich hauptsächlich mit den praktischen Ausführungen von Entzerrerschaltungen. Die theoretischen Grundlagen wurden ausführlich in der FUNKSCHAU 1962, Heft 10, Seite 261, dargestellt.

Mit der Wiedergabe von Sprache und Musik über elektroakustische Anlagen wird meist nach einer Möglichkeit verlangt, den Frequenzgang der Darbietung den physikalischen Eigenheiten und Erfordernissen oder auch nur dem persönlichen Geschmack des Zuhörers anzupassen.

Die hierfür geeigneten Schaltungen, Entzerrer genannt, beeinflussen den Frequenzgang auf folgende Weise:

1. als frequenzabhängiger Blindwiderstand eines Kondensators (sinkt mit zunehmender Frequenz),
2. als frequenzabhängiger Blindwiderstand einer Spule (steigt mit zunehmender Frequenz),
3. als frequenzabhängiger Resonanz-Widerstand eines Schwingkreises (sinkt mit zunehmender Annäherung an die Resonanzfrequenz).

In der Praxis wird der ersten Möglichkeit, der Verwendung von Kondensatoren, der Vorzug gegeben, da sie billiger als Spulen und Nf-Schwingkreise sind.

Vier Grundschaltungen

Die gebräuchlichen vier Arten, den Frequenzgang mit Hilfe von Kondensatoren und Widerständen zu beeinflussen, sind in *Bild 1* zusammengestellt. Unter dem jeweiligen Schaltbild ist in einer Kurve die Frequenzabhängigkeit dargestellt. Diese Entzerrer sind als frequenzabhängige Spannungsteiler zu verstehen, bei denen das Spannungsteilerverhältnis zugunsten oder zuungunsten eines bestimmten Frequenzbereiches verschoben wird. Von der Berechnung soll hier abgesehen werden; dafür sei auf die vorhandene Literatur verwiesen.

Die gebräuchlichste und „verbreitetste" Schaltung ist wohl die als „Tonblende", richtiger als Klangfarben-Einsteller bezeichnete *(Bild 2)*, die nach Bild 1a geschaltet ist. Hier liegt ein Kondensator bestimmter Größe in Serie mit einem Potentiometer im Gitter- oder Anodenkreis einer Röhre. Je kleiner der Widerstand des Potentiometers eingestellt wird, desto mehr Höhen werden von dem Kondensator nach Masse abgeleitet und gedämpft.

Der Kondensator mit einem Wert von 2 bis 5 nF, den man oft parallel zur Primärseite des Ausgangsübertragers schaltet, erfüllt praktisch auch den Zweck eines Klangfarben-Einstellers. Der Scheinwiderstand des Ausgangstransformators wächst mit zunehmender Frequenz, so daß die Höhen stärker wiedergegeben werden als die Bässe und der Klang somit zu dünn und spitz erscheint. Der Parallelkondensator überbrückt den Außenwiderstand für die Höhen mehr als für die Tiefen, so daß die Wiedergabe insgesamt ausgeglichener wirkt.

Die Höhenanhebung in Bild 1b beruht darauf, daß der Widerstand R 1 für die Höhen durch die Kapazität C überbrückt wird. Diese Schaltung findet man in einigen Geräten auch als sogenannte Baßblende, dann ist R 1 ein veränderbarer Widerstand. Ist der volle Wert von R 1 eingeschaltet, so sperrt der Kondensator die Bässe ab. In der anderen Stellung wird der Kondensator kurzgeschlossen und damit unwirksam; die Bässe werden also ungehindert übertragen.

Die Baßdämpfungsschaltung nach Bild 1c erinnert an die Kombination Koppelkondensator – Gitterableitwiderstand. Eine nennenswerte Benachteiligung der Bässe entsteht erst, wenn die Zeitkonstante der Kombination wesentlich unter 5 Millisekunden (5 nF bei 1 MΩ) sinkt.

Bei der Baßanhebungsschaltung in Bild 1d leitet der Kondensator C die Höhen bis herunter zu 800 Hz nach Masse ab, so daß hier die Spannung nur durch das Verhältnis von R 1 zu R 2 geteilt wird. Für die Bässe besitzt der Kondensator jedoch einen verhältnismäßig großen Widerstand, so daß die Spannungsteilung für diese geringer und daher die abgegebene Spannung größer wird. Erfordert die Schaltung eine galvanische Verbindung, so schaltet man der Kapazität einen hochohmigen Widerstand parallel. Diese Anordnung kann z. B. auch in den Anodenkreis einer Röhre gelegt werden *(Bild 3)*. Hier ist der Anodenwiderstand in zwei Widerstände von 56 kΩ und 100 kΩ aufgeteilt, und der Widerstand R 2 ist mit 10 nF überbrückt, so daß man vereinfacht sagen kann: Die Bässe fallen am Gesamtwiderstand von 156 kΩ ab, während für die Höhen nur der Teilwiderstand R 1 mit 56 kΩ als Außenwiderstand wirksam ist.

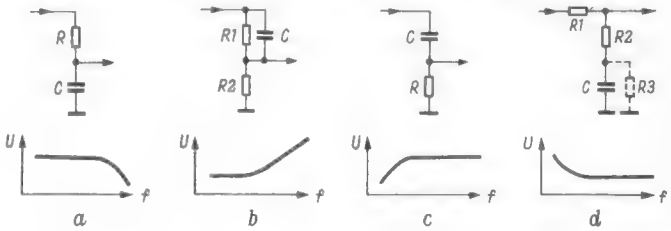


Bild 1. Die vier Arten der Frequenzgangbeeinflussung:
a = Höhendämpfung,
b = Höhenanhebung,
c = Baßdämpfung,
d = Baßanhebung

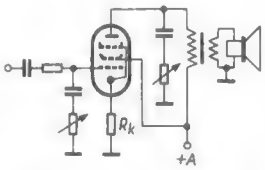


Bild 2. Anschaltungsmöglichkeit des Klangfarben-Einstellers im Gitter- und Anodenkreis

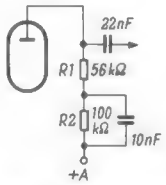


Bild 3. Baßanhebung im Anodenkreis

Beispiele aus Schaltungen

Eine Baßanhebungsschaltung, die in Stufen einstellbar ist, zeigt *Bild 4*. Hier bilden die Widerstände R 1, R 2 und R 3 einen Spannungsteiler und der Widerstand R 3 kann mit verschiedenen zuschaltbaren Kondensatoren überbrückt werden. Die Bässe werden um so stärker angehoben, je kleiner die zugeschaltete Kapazität ist; wenn nur R 4 zugeschaltet wird, ist die Anordnung frequenzunabhängig.

Glieder zur Baßanhebung verwendet man auch bei dem gehörrichtigen Lautstärkeeinsteller. Bei dieser Schaltung *(Bild 5a)* müssen die Bässe bei kleinen Lautstärken gegenüber den Mittellagen und Höhen angehoben werden, um das lautstärkeabhängige Klangempfinden des menschlichen Ohres auszugleichen. Sobald der Schleifer in der Nähe des Anzapfungspunktes steht, wird das R-C-Glied (Grundschaltung 1d) wirksam.

Bei den dreifach angezapften linearen Potentiometern, die man oft in Stereo-Nf-Teilen vorfindet, sieht die Anordnung zunächst verwirrend aus. Der Grund dafür liegt bei der Fertigung. Ein Stereo-Tandempotentiometer soll einen größtmöglichen Gleichlauf aufweisen, um beim Betätigen ein Verschieben (Wandern) des Stereo-Effektes zu vermeiden. Logarithmische Potentiometer lassen sich aber nur schwer mit der erforderlichen Genauigkeit herstellen. Also nimmt man zwei lineare Potentiometer, versieht sie mit je drei Anzapfungen und beschaltet diese Anzapfungen mit Widerständen genau definierter Größe, um auf diese Weise eine annähernd logarithmische Regelkennlinie zu erhalten. Zur gehörrichtigen Lautstärkeeinstellung werden zwischen diesen Widerständen und dem Massepunkt Kondensatoren verschiedener Größe eingefügt, so daß die Baßanhebung um so stärker wird, je weiter der Schleifer dem Massepunkt zugedreht wird *(Bild 5b)*. Außerdem schaltet man oft noch Kondensatoren im Wert von einigen Picofarad vom heißen Ende auf die Anzapfungen, um damit die Höhen bei kleineren Lautstärken etwas anzuheben.

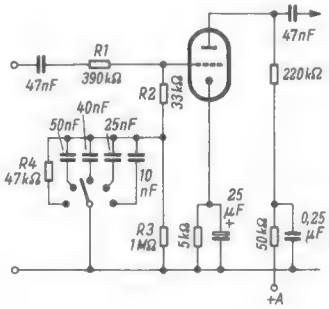


Bild 4. Baßanhebung im Gitterkreis

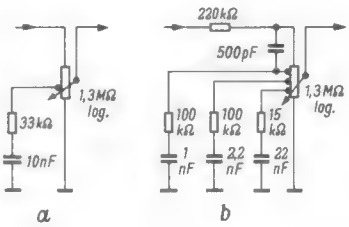


Bild 5. Gehörrichtige Lautstärkeeinstellung durch Baßanhebungsglieder an den Anzapfungen des Potentiometers

Legt man eine der anfangs beschriebenen Grundschaltungen in einen Gegenkopplungszweig, so kehrt sich ihre Wirkung in das Gegenteil um. Die Grundschaltung Bild 1a in der Gegenkopplung bewirkt, daß die Höhen weniger gegengekoppelt – also weniger gedämpft – werden und sie erscheinen im Klangbild angehoben. Meist wird die Lautsprecher-Grundentzerrung, die aus einer Baß- und einer Höhenanhebung zum Ausgleich des Abfalls der Lautsprecher bei den Höhen und den Tiefen besteht, in den Gegenkopplungszweig gelegt.

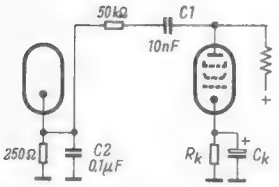
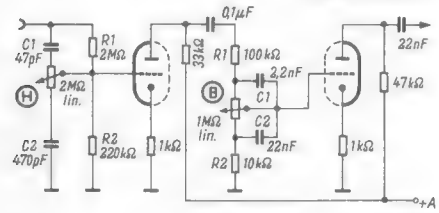
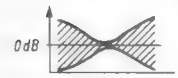


Bild 6. Lautsprecherentzerrung im Gegenkopplungskanal

Unten: Bild 7. Vorverstärker miteinstellbarer Baß- und Höhenanhebung





Links: Bild 7a. Frequenzgangbeeinflussung der Schaltung Bild 7

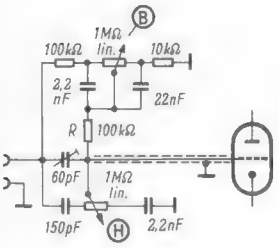


Bild 8. Diese Schaltung eines Entzerrers für Bässe und Höhen ist fast zu einem Standard geworden (Man vergleiche hierzu auch „Entzerrer in Transistorschaltungen" auf Seite 564 dieses Heftes)

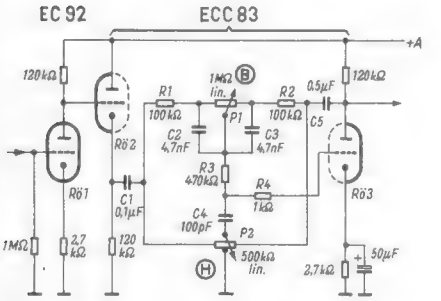


Bild 9. Schaltung ähnlich Bild 8, aber die Gegenkopplung ist in den Entzerrer mit einbezogen

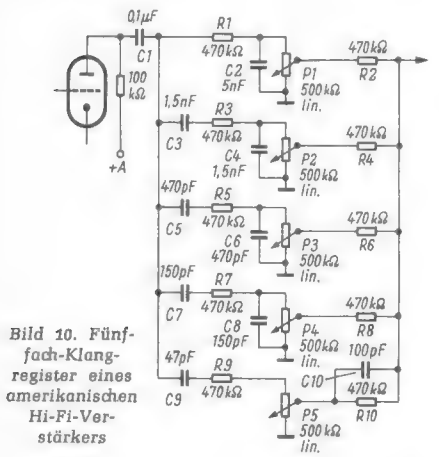


Bild 10. Fünffach-Klangregister eines amerikanischen Hi-Fi-Verstärkers

Die in *Bild 6* gezeigte Schaltung weist eine Gegenkopplung von der Anode der Endröhre auf die Katode der Vorröhre auf. Hierbei sperrt der Kondensator C 1 die Bässe ab, so daß diese weniger gegengekoppelt, also angehoben werden. Die Kapazität C 2 leitet die Höhen aus dem Gegenkopplungskanal nach Masse ab, so daß also auch die Höhen angehoben werden.

Bei allen frequenzabhängigen Gegenkopplungen in den Endstufen muß man bedenken, daß die angehobenen Bereiche einen höheren Klirrfaktor aufweisen als die Mittenfrequenz und die Klangreinheit somit bei größerer Aussteuerung darunter leiden kann.

Kontinuierlich einstellbare Entzerrer

Oft wird eine Möglichkeit zum stetigen und stufenlosen Einstellen der Entzerrer gewünscht. Um auch den gehobeneren Ansprüchen an den Klang gerecht zu werden, sieht man heute bereits bei den Empfängern der Mittelklasse eine Schaltung vor, bei der sich Bässe und Höhen sowohl anheben als auch absenken lassen. Ein Beispiel hierfür zeigt *Bild 7*. Steht der Schleifer des Potentiometers H am oberen Anschlag, so werden die Höhen durch den Kondensator C 1 bevorzugt. Am unteren Anschlag dagegen werden die Höhen von der Kapazität C 2 nach Masse abgeleitet. Nach dieser Höhenkorrektur wird das Klangbild von dem ersten Triodensystem verstärkt und gelangt an den Baßeinsteller B. Steht hier der Schleifer im oberen Anschlag, so wird das Potentiometer B von dem Kondensator C 2 überbrückt, so daß die Höhen über den Widerstand R 2 nach Masse abgeleitet werden; die Bässe scheinen angehoben. Wenn der Schleifer jedoch am unteren Anschlag steht, so wird die Kapazität C 2 überbrückt, und die Kombination P 2 – C 1 wirkt als Baßdämpfung.

Durch Zusammenfassen der beiden Anordnungen in Bild 7 zu einem einzigen Netzwerk gelangt man zu einer Standardschaltung nach *Bild 8*, die in den letzten Jahren vielfach verwendet wurde. Da man mit dieser Anordnung die beiden Enden der Frequenzkurve stark anheben und absenken kann, wie der schraffierte Bereich in Bild 7a veranschaulicht, haben die Techniker im Laborgebrauch den Namen *Kuhschwanz-Entzerrer* dafür geprägt. Die Funktion dieser Schaltung entspricht der von Bild 7. Der Trimmer dient zur Kompensation der Abschirmkapazität bis zum Gitter der nächsten Röhre. Der Widerstand R entkoppelt die beiden Potentiometer.

Einen besonders großen Regelbereich erzielt man, wenn man das Entzerrer-Netzwerk in die Gegenkopplung mit einbezieht, wie es *Bild 9* darstellt. Auf zwei galvanisch gekoppelte Triodensysteme, von denen das zweite einen Katodenausgang besitzt, folgt das Netzwerk. Mit dem Potentiometer P 1 können die Bässe eingestellt werden.

Steht der Schleifer am linken Anschlag, so wird der Kondensator C 2 überbrückt, und die Nf-Spannung gelangt unbeeinflußt über die Widerstände R 1, R 3 und R 4 an das Gitter der Röhre 3. Von der Anode dieser Röhre jedoch gelangt eine Gegenkopplungsspannung über C 5, R 2 und das Netzwerk auf ihr Gitter. Die Parallelschaltung von Potentiometer P 1 und Kondensator C 3 stellt für die Bässe einen hohen Widerstand dar, so daß diese weniger gegengekoppelt und somit angehoben werden. In der rechten Endstellung des Schleifers gelangt die unbeeinflußte Gegenkopplungsspannung auf das Gitter, während jetzt der Kondensator C 2 parallel zum Potentiometer P 1 liegt und die Bässe vom Steuergitter fernhält, so daß sie gedämpft erscheinen. In der Mittenstellung des Schleifers ist die Frequenzkurve für die Tiefen annähernd linear.

Ähnlich verhält sich der Höheneinsteller H (P 2). Wenn der Schleifer links steht, gelangen die Höhen vom Eingang über den Weg P 2 – C 4 – R 4 bevorzugt an das Gitter, während bei Rechtsstellung dagegen die Höhen aus dem Gegenkopplungszweig das Gitter beeinflussen, so daß die Frequenzkurve nun steil abfällt.

Klangregister

An ein Mischpult erinnert die Anordnung in *Bild 10*. Diese Schaltung ist einem amerikanischen Hi-Fi-Verstärker entnommen. Die Potentiometer P 1 bis P 5 beeinflussen fünf Frequenzbereiche, in die das Nf-Spektrum unterteilt ist. Die ersten vier Potentiometer sind mit Kondensatoren überbrückt, an denen die entsprechenden Frequenzbereiche abfallen, dem fünften werden die Höhen über die kleine Kapazität C 9 zugeführt. Die Widerstände zwischen den Schleifern und dem Sammelpunkt dienen zum Entkoppeln; sie sollen ein Zusammenbrechen der Nf-Spannung bei Massestellung eines Schleifers verhindern. Bemerkenswert ist noch, daß der Widerstand R 10 mit einem kleinen Kondensator überbrückt ist, der eine zusätzliche Klangverdunkelung bei Massestellung des Schleifers von P 5 bewirken soll.

Ein anders geartetes Klangregister aus dem Nf-Teil eines deutschen Rundfunkempfängers zeigt *Bild 11*. Hier sind ebenfalls fünf Einstellmöglichkeiten vorgesehen, von denen zwei mit RC-Gliedern und drei mit Resonanz-Schwingkreisen arbeiten.

Saug- oder Leitkreise besitzen bei ihrer Resonanzfrequenz den geringsten Widerstand.

Erteilt man einer Röhre einen großen Katodenwiderstand, der eine starke Stromgegenkopplung bewirkt, und schaltet die Saugkreise dem Katodenwiderstand parallel, so wird die Gegenkopplung für die betreffenden Frequenzen aufgehoben, und sie erscheinen angehoben. Mit Spezialpotentiometern deren Schicht in der Mitte geteilt ist, lassen sich die Saugkreise einmal an die Anode legen, so daß sie ihre Resonanzfrequenz sehr stark bedämpfen, und zum anderen werden sie dem Katodenwiderstand parallel geschaltet, um dadurch ihre Resonanzfrequenz anzuheben. Der Kondensator C 11 am Potentiometer P 5 bewirkt eine allgemeine Höhenanhebung oder -Absenkung. Die Tiefen werden durch die Kombination C 6/P 1 mehr oder weniger gedämpft und außerdem durch einen zweiten mit P 1 gekuppelten Einsteller, der im Bild nicht gezeichnet ist, im Gegenkopplungszweig der Endstufe angehoben.

Rein gehörmäßig regelt dieses Entzerrer-Netzwerk sehr eindrucksvoll; man kann jedoch geteilter Meinung sein, ob der Phasengang solcher Schaltungen den neuen Hi-Fi-Forderungen entspricht, denn Schwingkreise erzeugen schwer kontrollierbare Ein- und Ausschwingvorgänge, die den Klang verfälschen können.

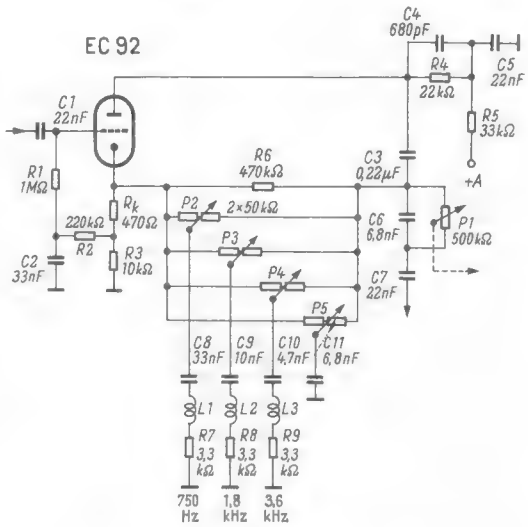


Bild 11. Klangregister mit Saugkreisen

So arbeitet der Spartransformator

In der FUNKSCHAU 1962, Heft 4, Seite 99, brachten wir bereits eine Abhandlung über Prinzip und Berechnung des Spartransformators. Darin wurde unter Ziffer 1 gesagt:

„Bei einem normalen Transformator mit getrennten Wicklungen ist die Spannung an der Sekundärwicklung um 180° phasenverschoben . . ."

Der Ausdruck „phasenverschoben" in diesem Aufsatz ist falsch gewählt. Es hätte besser heißen müssen, daß die „Phasenlage" der Spannungen bei gleichem Wickelsinn entgegengesetzt gerichtete Ströme in Primär- und Sekundärwicklung bewirken.

In den weiteren Ausführungen der damaligen Arbeit wird, wie in vielen Lehrbüchern[1] [2]), davon ausgegangen, daß in dem gemeinsamen Wicklungsteil eines Spartransformators die Differenz zwischen Primär- und Sekundärstrom fließt, abgesehen von den Verlusten. Der folgende Beitrag behandelt den Spartransformator aus einer anderen Sicht, nämlich so, daß er mit der Hauptlast überhaupt nichts zu tun hat, sondern lediglich die vorhandene Netzspannung aufstockt oder um einen kleinen Betrag herabsetzt.

Über die Wirkungsweise eines Spartransformators besteht vielfach noch Unklarheit. Bekannt ist allgemein, daß er kein Trenntransformator mit getrennten Primär- und Sekundär-Wicklungen ist, sondern daß beide Wicklungen miteinander galvanisch verbunden sind. Was er spart, warum und wieviel, soll hier näher erläutert werden.

Nehmen wir an, eine Netzunterspannung von 200 V soll um 20 V erhöht werden. Es werden 220 VA verbraucht. Ein Trenntransformator mit einer Primärwicklung von 200 V und einer Sekundärwicklung von 220 V müßte also für 220 VA ausgelegt werden.

Betrachtet man dagegen *Bild 1*, so wird klar, daß aus dem Netz bereits 200 V zur Verfügung stehen und es sparsamer wäre, nur 20 V zusätzlich zu erzeugen. Für 220 VA wird bei 200 V ein Strom von 1 A benötigt. Die Zusatzquelle von 20 V muß ebenfalls 1 A leisten, also 20 VA. In *Bild 2* ist diese Forderung durch einen Transformator herkömmlicher Art mit zwei getrennten Wicklungen gelöst. Aus dieser *Sparschaltung* ist bereits ersichtlich, daß anstelle eines Trenntransformators mit einer Leistung von 220 VA für eine Spannungsänderung um 10 % ein Transformator von nur 10 % der Gesamtleistung genügt.

Bei den folgenden Überlegungen sollen die Transformatorverluste unberücksichtigt bleiben. Die Primär-Wicklung W 1 nimmt aus dem Netz für 20 VA einen Strom von 0,1 A auf. Die Sekundärwicklung W 2 liefert die geforderten 20 V und 1 A. Damit sich die Spannung von W 2 zur Netzspannung addiert, muß natürlich auf die Polung der beiden Wicklungen geachtet werden. Ist in Bild 2 zum Beispiel der Wicklungsanfang A 1 vom Netz her negativ, so ist wegen der Gleichphasigkeit von Primär- und Sekundär-Wicklung auch der Wicklungsanfang A 2 negativ. Die Klemme 2 verbindet demnach den negativen Pol der 200 V mit dem positiven Pol der 20-V-Quelle. Beide Spannungen sind also richtig hintereinander geschaltet und ergeben 220 V.

Wie ferner aus Bild 2 zu ersehen ist, liegen der Anfang der Primärwicklung W 1 und das Ende der Sekundärwicklung W 2 zwangsläufig zusammen. Durch eine andere räumliche Anordnung von W 1 ergibt *Bild 3* die bekannte Darstellungsweise des Spartransformators. Die eingezeichnete Stromverzweigung soll deutlich machen, warum die Wicklung W 1 nur für 0,1 A zu bemessen ist. Die Stromrichtungen widersprechen nicht der eingangs erwähnten Gleichphasigkeit zwischen beiden Wicklungen. In der Primärwicklung fließt der Strom von dem im Augenblick negativen Anfang A 1 zum positiven Ende E 1. Die Sekundärwicklung W 2 dagegen ist eine *Stromquelle* und in dieser fließt bekanntlich der *innere Strom* von Plus nach Minus, in diesem Fall also von E 2 nach A 2.

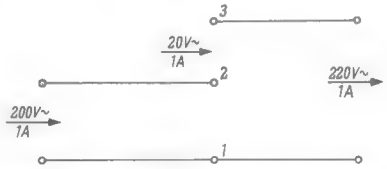


Bild 1. Eine Spannung soll um 10 % erhöht werden

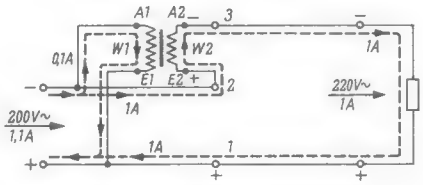


Bild 2. Lösung durch Sparschaltung

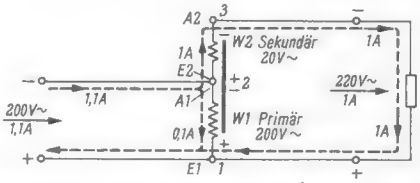


Bild 3. Umwandlung in einen Spartransformator

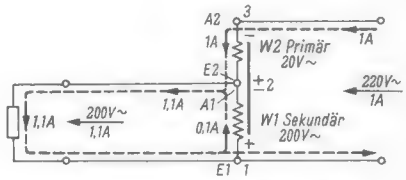


Bild 4. Die Abwärtstransformation

Bisher ist nur von einer Aufwärtstransformation der Spannung die Rede gewesen. Genauso klar und übersichtlich liegen die Verhältnisse jedoch auch bei einer Abwärtstransformation, wenn z. B. eine Spannung von 220 V auf eine solche von 200 V herabgesetzt werden soll.

In *Bild 4* ist dieser Fall dargestellt, zum leichteren Verständnis in der Umkehrung von Bild 3. Auf den ersten Blick scheint es, daß der Spartransformator hier als einfacher Spannungsteiler wirkt. Es erfolgt zwar auch eine Spannungsteilung im Verhältnis der Windungszahlen der Wicklungen W 1 und W 2, und an der Wicklung W 2 entsteht auch ein Spannungsabfall, trotzdem besteht ein großer Unterschied. Bei einem ohmschen Spannungsteiler hat der zum Verbraucher parallel liegende Widerstand die Aufgabe, durch seinen zusätzlichen Strom den Spannungsabfall von Belastungsschwankungen des Verbrauchers unabhängiger zu machen. Je konstanter die abgegebene Spannung sein soll, desto höher muß dieser Querstrom durch den Spannungsteiler sein.

Ganz anders liegen die Verhältnisse beim Spartransformator. Er erfordert nicht nur keinen zusätzlichen Strom durch die Wicklung W 2, sondern diese Wicklung liefert bei Belastung sogar den bei einer Abwärtstransformation der Spannung zusätzlich benötigten Strom auf der Ausgangsseite. Aus Bild 4 ist zu ersehen, daß aus dem Netz 220 V bei 1 A = 220 VA aufgenommen werden. Der Strom von 1 A fließt durch den jetzt als Primärwicklung arbeitenden Teil W 2 zum Verbraucher. An der Wicklung fallen 20 V ab, bei dem Strom von 1 A beträgt die Primärleistung also 20 VA. Vernachlässigen wir die Verluste, so steht auch in der Sekundärwicklung W 1 eine Leistung von 20 VA zur Verfügung. Auf Grund des Windungszahlenverhältnisses liegt die Spannung bei den geforderten 200 V. Der entsprechende Strom von 0,1 A erhöht den aus dem Netz aufgenommenen Strom von 1 A auf den für die Leistung von 220 VA erforderlichen Wert von 1,1 A. Bei unterschiedlicher Belastung stellt sich automatisch auch der auf der Sekundärseite erforderliche zusätzliche Strom ein, während der Spannungsabfall an W 2 sich kaum ändert. Sind der Kern und der Drahtquerschnitt ausreichend groß bemessen und dadurch der Gleichstromwiderstand der Wicklungen entsprechend niedrig, so ist bei konstanter Netzspannung auch die abgegebene Spannung nahezu belastungsunabhängig.

In Bild 4 ist angenommen, daß A 2 gerade negativ ist. Dann ist auch A 1 negativ und damit in Phase mit der um 20 V verringerten Spannung aus dem Netz.

Als Faustformel für die Berechnung gilt:

$$N_D = U_{max} - U_{min} \cdot I$$

Oder anders ausgedrückt:

Der Prozentsatz der gewünschten Spannungs- oder Stromänderung entspricht auch dem Prozentsatz, den der Spartransformator von der Gesamtleistung übernehmen muß. Die Drahtquerschnitte sind wie bei einem herkömmlichen Transformator zu berechnen.

Edgar Mittrich

Spartransformatoren für die Service-Werkstatt

Die meisten Philips-Ringkern-Stelltransformatoren sind als Spartransformatoren ausgebildet und haben dadurch besonders geringe Abmessungen. So hat der neue 0,5-A-Ringkern-Stelltransformator nur einen Durchmesser von ca. 8 cm. Mit ihm lassen sich in zwei Bereichen Spannungen von 0 bis 90 V und 90...220 V bei 0,5 A Dauerstrom entnehmen.

Für die Berechnung geht Philips in seiner Druckschrift „Messen . . . Reparieren" vom Transformator mit getrennten Wicklungen aus. Ist er unbelastet, dann benimmt sich die Primärwicklung wie eine Netzdrossel mit der Induktivität L_p. Die angelegte Klemmenspannung U_1 bewirkt einen Magnetisierungsstrom I_m. Er eilt der Klemmenspannung um 90° nach und sein magnetischer

[1]) Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechniker, V. Band, Seite 640.

[2]) Hassel-Bleicher, Trafo-Handbuch, 1. Auflage 1951, Seite 164

Fluß Φ ruft eine Selbstinduktionsspannung E_1 solcher Höhe hervor, daß sie die Klemmenspannung U_1 fast völlig kompensiert. Infolgedessen nimmt die Drossel keine Wirkleistung auf.

In der Sekundärwicklung entsteht eine Induktionsspannung E_2. Sie ist bei gleichem Wickelsinn der Spulen mit E_1 in Phase, also gegen U_1 um 90° in der Phase verschoben. Diese Spannung ist die treibende EMK des Sekundärkreises. Mithin gilt für sie, daß die Klemmenspannung U_2 am Ausgang des Transformators zu ihr um 90° in der Phase verschoben ist, demnach sind die Spannungen U_1 und U_2 phasengleich. Die entsprechenden Ströme I_1 und I_2 haben jedoch entgegengesetzte Flußrichtung in Primär- und Sekundärwicklung.

Wegen der Phasengleichheit von U_1 und U_2 kann ein Teil der Sekundärwicklung durch die Primärwicklung ersetzt werden. In dieser Wicklung subtrahieren sich dann die Ströme, so daß sie strommäßig nur sehr niedrig belastet wird. Dazu werden folgende Berechnungsbeispiele gegeben:

1. *Drahtquerschnitt.* Wenn ein Normaltransformator 1 A aus dem Netz aufnimmt, dann müssen bei einem Übersetzungsverhältnis von 1 : 1 und einer zulässigen Strombelastung von 3 A/mm² Primär- und Sekundärwicklung einen Drahtquerschnitt von rund 0,4 mm² erhalten. Soll dagegen ein Spartransformator 1 A aus dem Netz aufnehmen und 0,9 A an den Verbraucher liefern, dann fließen in der Sparwicklung nur 1 – 0,9 = 0,1 A, und der Drahtquerschnitt braucht nur 0,04 mm² zu betragen. Der restliche Wicklungsteil ist dagegen mit Draht 0,4 mm² zu wickeln.

2. *Eisenquerschnitt.* Für die vom Spartransformator zu übertragende Leistung N_{sp} gilt die Formel

$$N_{sp} = N_N \frac{\Delta U}{U_{max}}$$

(N_N = Leistung des Normaltransformators)

Für einen 100-VA-Verbraucher, dessen Spannung um 20 V gegenüber der Primärspannung verschieden ist, ergibt sich

$$N_{sp} = 100 \cdot \frac{20}{220} \approx 9 \text{ VA}$$

Der Kern ist also statt für 100 VA für die sehr viel kleinere Leistung von 9 VA auszulegen.

Ein Vergleich der Formeln von Mittrich und Philips zeigt, daß sie identisch sind, denn

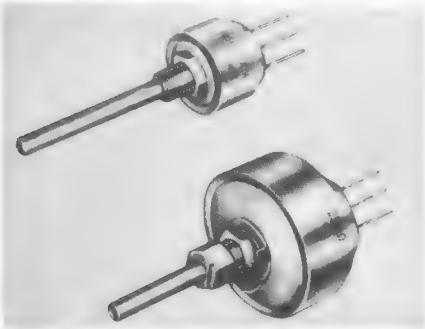
$$U_{max} - U_{min} = \Delta U \quad I = \frac{N_N}{U_{max}}$$

also ist auch

$$N_D = \Delta U \cdot \frac{N_N}{U_{max}}$$

Luftdicht gekapselte Einstellpotentiometer

Für elektronische Geräte in der industriellen Fertigung, z. B. in Hütten- und Walzwerken, in chemischen Betrieben sowie in Betrieben, in denen viel Staub auftritt (Zementwerke), müssen die elektrischen Bauelemente unempfindlich gegen äußere Einflüsse sein. Die Firma *Teltronik* brachte deshalb für solche Geräte vollkommen luftdicht gekapselte Einstellpotentiometer heraus. Die 6 mm starke, auf Wunsch mit einem Schraubenzieherschlitz versehene Einstellachse ist durch einen Gummiring abgedichtet. Die Vorderseite des Gehäuses ist verlötet, die elektrischen Anschlüsse sind vergossen und werden an der Rückseite als Drähte herausgeführt *(Bild)*. Die Gehäusedurchmesser betragen 27 mm bzw. 48 mm. Die große Sechskantmutter dient zum Blokkieren der Welle. Der eingestellte Widerstandswert kann sich also nachträglich nicht mehr durch Stöße oder Erschütterungen ändern.

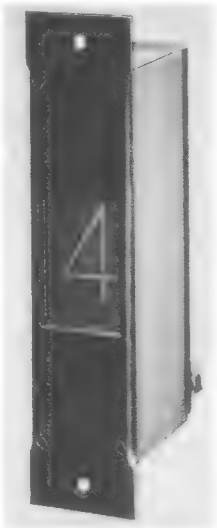


Ausführungen von luftdicht gekapselten Einstellpotentiometern der Firma Teltronik, Düsseldorf

Die Potentiometer sind sowohl mit Drahtwicklung als auch mit Kohleschicht-Schleifbahn und in Widerstandswerten von 10 Ω bis 2 MΩ mit linearer oder logarithmischer Kennlinie lieferbar. Lieferant: *Teltronik, Theo W. Kessler*, Düsseldorf.

Ziffern- und Schriftanzeiger nach dem Flutlichtprinzip

In vielen Fällen ist es notwendig, Meßwerte, Informationen oder Befehle in Zfferndarstellung oder als Schriftzeichen sichtbar zu machen. Als Beispiel sei die Anzeige von digitalen Meßwerten bei Reihenprüfungen oder der Hinweis zur Aufnahmebereitschaft in Funk- und Fernsehstudios erwähnt. Dafür liefert die Firma *Teltronik*[1]) Anzeigeelemente, die nach dem Flutlichtverfahren arbeiten, das auch von der Skalenbeleuchtung einiger Rundfunkempfänger her bekannt ist.



Ziffern- und Schriftanzeiger nach dem Flutlichtprinzip von Teltronik

In einem Gehäuse sind bis zu zwölf winklige Plexiglasscheiben, in die die anzuzeigende Information eingraviert ist, hintereinander angeordnet. Diese Scheiben werden einzeln von Glühlämpchen, deren Anschlußspannung 6, 12 oder 24 Volt betragen kann, angeleuchtet. Die Glühlämpchen können direkt oder mit Transistoren eingeschaltet werden. Das Licht fließt dann durch die betreffende Scheibe und tritt an der gravierten Stelle aus. Die Zeichen sind gleichmäßig hell und sehr klar. Das optische System kann sich nicht dejustieren. Außerdem sind diese Anzeiger sehr kompakt ausgeführt, so daß sie nur wenig Einbauraum beanspruchen. Das *Bild* zeigt einen solchen Ziffernanzeiger, dessen Abmessungen 89 mm (mit Flansch) × 28 mm × 40 mm betragen. Dabei sind Symbolhöhen zwischen 7,5 mm und 90 mm lieferbar.

[1]) Theo W. Kessler, Düsseldorf.

Weiterhin sind Elemente lieferbar, deren Fensterausschnitt größer ist und mit denen maximal zehn verschiedene Wortinformationen angezeigt werden können. Es können wahlweise farblose, rote, grüne oder gelbe Skalenscheiben – auch kombiniert – eingebaut werden. Sta

Rundfunkempfänger

Rundfunkgerät - ferngeschaltet vom Zusatzlautsprecher aus

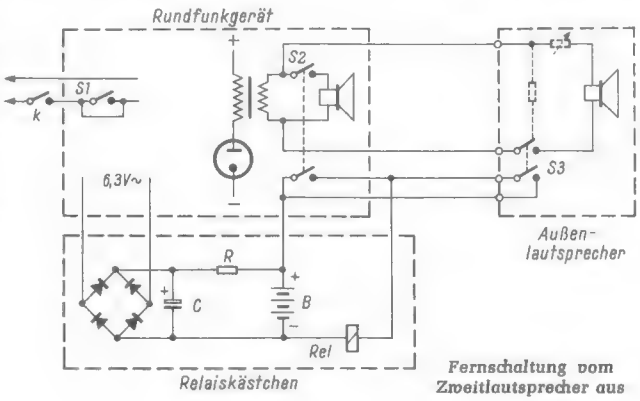
Wenn in einiger Entfernung vom Rundfunkempfänger – in einem zweiten Zimmer oder auf der Terrasse – ein Außenlautsprecher betrieben wird, so stört es oft, daß man den Empfänger nicht am Zweitlautsprecher ein- und ausschalten kann und daß bei gewöhnlicher Parallelschaltung immer beide Lautsprecher im Betrieb sind. Die hier beschriebene Schaltung gestattet es, das Rundfunkgerät vom Zweitlautsprecher aus fernzuschalten und bei Bedarf alle weiteren Lautsprecher abgeschaltet zu lassen. Die Anordnung ist recht einfach und im Aufwand billig. Der Außenlautsprecher wird über eine vierpolige Leitung an den Rundfunkempfänger angeschlossen; dabei kann die Leitung an mehrere Lautsprecherstellen durchgeschleift werden.

Im Schaltbild sind drei Einheiten hervorgehoben: das Rundfunkgerät, das Relaiskästchen und der Außenlautsprecher. Der Netzschalter S 1 im Empfänger ist überbrückt, dessen Aufgabe übernimmt der Relaiskontakt k. Im Empfänger befindet sich der zweipolige Kippschalter S 2. Wird dieser geschlossen, so ist der Gerätelautsprecher angeschaltet. Der zweite Kontakt schließt das Relais Rel an die Batterie B an. Damit erhält das Rundfunkgerät über den Relaiskontakt k Netzspannung. Die 6,3-V-Heizspannung wird dem Relaiskästchen zugeführt und dort gleichgerichtet. Sie hält das Relais in Arbeitsstellung, und die Batterie arbeitet im Pufferbetrieb.

Im Gehäuse des Zusatzlautsprechers befindet sich der Schalter S 3. Ist er geöffnet, so ist das Rundfunkgerät in Betrieb, falls dort der Schalter S 2 in der entsprechenden Stellung liegt. Beim Schließen des Schalters S 3 wird der Außenlautsprecher angeschaltet und der Rundfunkempfänger auch dann in Betrieb gesetzt, wenn der Schalter S 2 im Empfänger offen ist. So läßt sich das Gerät in jedem Fall vom Zusatzlautsprecher aus einschalten.

Zweckmäßigerweise werden die Lautsprecherleitungen auf Steckdosen geführt; als Zusatzlautsprecher empfiehlt sich eine transportable Ausführung. Die Leitungen führen nur geringe Ströme und Spannungen und können deshalb direkt unter den Staubleisten verlegt werden.

H. R. Haldimann-Lendi



Fernschaltung vom Zweitlautsprecher aus

Wechselstrom-Vielfach-Meßgerät

mit kleinem Eigenverbrauch und Linearskala, kombiniert mit einem Kapazitätsmesser für 0,2...500 μF – Berechnung und Bau

Von der verhältnismäßig großen Leistung, die ein Universalmeßgerät dem Kreis entnimmt, in den es als Strommesser eingeschaltet ist, wird nur ein kleiner Teil für die Messung verwertet. Als Folge des großen Spannungsabfalls an den Anschlußklemmen deckt sich der gemessene Wert um so weniger mit dem tatsächlichen Betriebswert, je niedriger die Betriebsspannung ist.

Beim Vorherrschen niedriger Spannungen kann man dem Meßgerät einen umschaltbaren Stromwandler vorschalten und so zu verläßlichen Messungen gelangen. Aber auch dieses Verfahren hat seine Nachteile; statt eines Gerätes benötigt man deren zwei und anstelle von zwei Schnüren vier. Ferner erschwert das Übersetzungsverhältnis des Wandlers die Rechnung (Übersetzungsverhältnis × Meßgerätkonstante × Ausschlag). Außerdem sind Stufenstromwandler nicht billig.

Direkt anzeigende Kapazitätsmesser dienen vorwiegend zum Messen mittlerer und kleiner Kapazitätswerte. Zum Messen größerer Werte gibt es kaum einfache und billige Meßgeräte. Gelegentlich wird empfohlen, Elektrolytkondensatoren an eine Spannung von 4 V oder gar nur 2 V anzulegen und den auftretenden Strom zu messen und daraus die Kapazität zu errechnen. Das Verfahren kann aus den eingangs erwähnten Gründen recht ungenau sein, wenn man nicht gleichzeitig ein Voltmeter mit vernachlässigbarem Eigenverbrauch an die Anschlüsse des Prüflings legt und die Bezugsspannung einpegelt.

Der Selbstbau des nachstehend beschriebenen Vielfach-Strom- und Spannungsmessers für Netzfrequenz, mit geringem Eigenverbrauch, einem Strom-Meßbereichsumfang von 1 : 1 000, einschließlich der Einrichtung zum Messen größerer Kapazitätswerte, bereitet keine nennenswerten Schwierigkeiten und gibt einen guten Einblick in die Technik der Vielfachmesser. Die Schwierigkeiten, die der Selbstbau eines korrekt ausgeführten Stufenstromwandlers machen würde, fallen hier fort, weil Wandler und Meßgerät zu einer Einheit zusammengefaßt sind. Die Fehler der Anordnung werden in einfachster Weise durch Verstellen eines Einstellwiderstandes ausgeglichen.

Das Prinzip

Die lineare Skala eines Drehspulmeßgerätes kann unter drei Voraussetzungen auch zur Anzeige von Wechselströmen verwendet werden: ein Stromwandler und ein überdimensionierter Meßgleichrichter müssen vorhanden sein, und eine kleine Korrektur des Skalenanfangs muß in Kauf genommen werden.

Der innere Widerstand eines Meßgleichrichters ist sehr hoch bei niedriger Spannung an den Gleichrichterscheiben und wird geringer bei höheren Spannungen. Außerdem ist die Abweichung der einzelnen Exemplare untereinander erheblich. Wird ein solcher Meßgleichrichter nach *Bild 1* (Grundschaltung der Universalmeßgeräte) angeschlossen, dann fällt sowohl die ungünstige Widerstandskennlinie als auch die Exemplarstreuung stark ins Gewicht. Betreibt man ihn jedoch nach *Bild 2* an den Sekundäranschlüssen eines Stromwandlers, dann verlieren die genannten Fehler stark an Bedeutung. Der Stromwandler entnimmt dem Primärkreis innerhalb gewisser Grenzen immer die Spannung, die notwendig ist, um den Sollstrom auf der Sekundärseite fließen zu lassen; damit kompensiert er die ungünstigen Eigenschaften des Gleichrichters weitgehend.

Die zweite Voraussetzung ist ein überdimensionierter Meßgleichrichter, die Widerstandskennlinie liegt entsprechend tiefer. Anstelle eines 1-mA-Gleichrichters wird ein 10-mA-Meßgleichrichter verwendet.

Doch erst die dritte Maßnahme macht die Anzeigekurve des Meßgeräts fast linear. Vorausgesetzt wird hier ein Meßinstrument mit 60 Teilstrichen und der Bezifferung 0...60. Der Zeiger des Meßgeräts ist durch Verstellen der Nullstellungsschraube mechanisch soweit in die Skala hineinzudrehen, daß der Anzeigefehler bei 5 Teilstrichen gleich Null wird. Weil sich dadurch die Teilung auch im oberen Teil verschiebt, verringert man den Nebenschluß zur Drehspule soweit, daß der Fehler bei 45 Teilstrichen wieder gleich Null ist. Gegebenenfalls wiederholt man den Einstellvorgang noch einmal, er ähnelt dem Einstellen eines Schwingkreises.

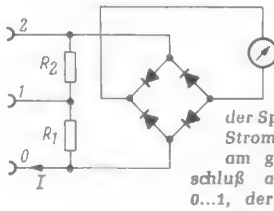


Bild 1. Grundschaltung der Universal-Meßgeräte. Die Verlustleistung und der Spannungsabfall bei Strommessungen sind am größten beim Anschluß an die Klemmen 0...1, der Strom im Meßzweig muß den Widerstand R_2 zusätzlich überwinden

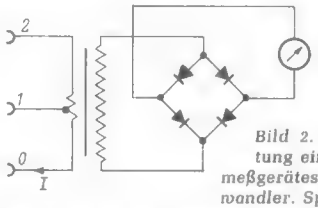
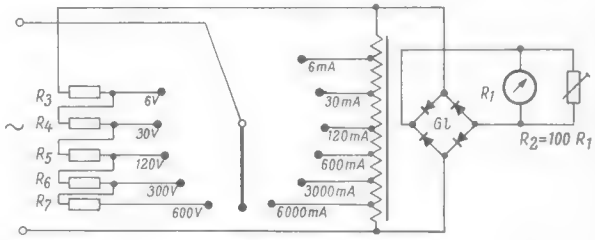


Bild 2. Grundschaltung eines Vielfachmeßgerätes mit Stromwandler. Spannung und Strom werden auf günstige Werte übersetzt. In der Wandlerwicklung geht nur wenig Energie verloren

Links: Bild 3. Korrigierter Skalenanfang



Rechts: Bild 4. Vollständige Schaltung eines Wechselstrom-Vielfach-Meßgeräts mit Stromwandler

Nun ist die neue Null beim ursprünglichen ersten Teilstrich einzutragen, der neue erste Teilstrich erhält die Zahl 2 und die alte Null ist ungültig zu machen (*Bild 3*). Nur noch der kleine Skalenteil vom neuen Nullstrich bis zum Teilstrich 2 ist unbrauchbar. Die *Anzeige- und Fehlertabelle 1* zeigt die Abweichungen eines auf diese Art hergestellten Meßgerätes gegenüber einem guten Universalmeßgerät. Darin bedeuten: α_1 = Sollanzeige in Teilstrichen, α_2 = Ist-Anzeige in Teilstrichen, f = Fehler in Teilstrichen.

Dabei ist zu beachten, daß sich der Skalenanfang verhältnismäßig genau eichen läßt, wenn der Ausschlag des Eichnormals um ein mehrfaches größer als der des Prüflings ist. Wenn das Eichnormal bei einem Ausschlag von 50 Teilstrichen einen Fehler von einem Teilstrich hat, dann entspricht das einem Fehler von nur 0,1 Strich des Prüflings bei 5 Strich Ausschlag. Zum Skalenende hin muß man mit einem größeren Fehler rechnen, wenn die Fehlerkurve des Eichnormals nicht bekannt ist. Die Hersteller guter Meßgeräte liefern jedoch auf Wunsch und gegen Mehrberechnung Fehlertabellen mit.

Der Stromwandler bietet neben seiner günstigen Wirkung auf den Skalenverlauf auch noch die Voraussetzungen für einen geringen Spannungsabfall an den Anschlußklemmen des Meßgeräts. Die primären Ströme werden so übersetzt, daß auf der Sekundärseite geeignete Größen von Strom und Spannung vorhanden sind. Dabei wird nur wenig Energie in Wärme umgesetzt.

Die Schaltung

des zu beschreibenden Meßgeräts zeigt *Bild 4*. Der Stromwandler ist als Autotransformator ausgeführt. Zur Eichung *aller Strom-Meßbereiche sind nur die beiden Organe: Nullstellungsschraube und Einstellwiderstand R_2 nötig.* Hinzu kommt, daß das Eichnormal nur zweimal, im Bereich der größten Genauigkeit, zur Eichung herangezogen wird. Der niedrigste Spannungsmeßbereich ist 6 V. In diesem Bereich muß man einen Fehler in Kauf nehmen, weil hier die kompensierende Wirkung des Wandlers fortfällt, er liegt bei der Spannungsmessung als hochohmige Drossel parallel zum Meßgleichrichtereingang. Bei den höheren Meßbereichen fällt der Fehler jedoch nicht mehr ins Gewicht.

Tabelle 1

α_1	α_2	f	α_1	α_2	f
0	0		25	25,2	+ 0,2
2	2	0	30	30,2	+ 0,2
3	3	0	35	35,2	+ 0,2
4	4	0	40	40,1	+ 0,1
5	5	0	45	45	0
10	10	0	50	50	0
15	15,1	+ 0,1	55	54,9	– 0,1
20	20,2	+ 0,2	60	59,7	– 0,3

Tabelle 2. Anzeige- und Fehlertabelle für den 6-V-Meßbereich

α_1	α_2	f	α_1	α_2	f
0	0		35	35	0
5	4	– 1	40	40	0
10	9	– 1	45	45	0
15	14	– 1	50	50	0
20	19,2	– 0,8	55	54,9	– 0,1
25	24,5	– 0,5	60	59,7	– 0,3
30	29,8	– 0,2			

Ein Wechselstrom-Meßgerät mit niedrigem Eigenverbrauch läßt sich auch gut zum Messen größerer Kapazitätswerte an niedriger Meßspannung heranziehen. Durch Vorschalten eines Kondensators wird es zu einem Voltmeter mit praktisch kapazitivem Gesamtwiderstand. Der Innenwiderstand muß vernachlässigbar klein sein, die Größe des zu prüfenden Kondensators ist allein für das Meßergebnis bestimmend. Die Schaltung entspricht der der üblichen Ohmmeter, nur mit dem Unterschied, daß hier kapazitive anstelle ohmscher Widerstände gemessen werden. Um dabei nicht über die einfach durchzuführende Korrektur des Skalenanfangs hinauszugehen, verwendet man eine Hilfsskala nach *Bild 5*. Wenn dagegen ein Skalenzeichengerät[1]) zur Verfügung steht, ist es zweckmäßig, die ganze Skala neu zu zeichnen.

Als Anzeigeinstrument eignet sich z. B. ein Voltmeter mit etwa 1 mA Eigenverbrauch, danach richtet sich die Gesamtwindungszahl des Stromwandlers. Die Skala soll 60 Teilstriche aufweisen, der Gehäusedurchmesser etwa 80 mm betragen. Ebensogut kann jedoch eine rechteckige Gehäuseform Verwendung finden.

Die Bemessung der elektrischen Einzelteile

Ermittlung des Strombedarfs des Meßgleichrichters

Dem Instrument ist zunächst nach *Bild 6* ein Widerstand vom 20fachen Wert des Innenwiderstandes parallel zu schalten. Damit erhöht sich die Stromaufnahme um 5 %. (Der Widerstand wird später durch einen Einstellwiderstand vom 100fachen Wert des Innenwiderstandes ersetzt, vgl. Bild 4). Der Mehrstrom bildet die Reserve, die es gestattet, auf eine Berechnung des Wandlers zu verzichten. Nun ist die Stromaufnahme des Meßgleichrichters bei Vollausschlag des Instruments zu messen. Bei zwei Modellgeräten betrug die Aufnahme 1,2 mA. Der aufgenommene Wechselstrom ist höher als der abgegebene Gleichstrom, weil im Instrument nicht der Effektivwert, sondern der Gleichstrom-Mittelwert zur Wirkung kommt; hinzu kommt der Gleichrichter-Rückstrom.

Bestimmung der Meßbereiche

Bei billigen Meßgeräten liegt der nächsthöhere Bereich bis zum zehnfachen über dem vorhergehenden. Normalerweise ist ein Bereichsprung von 1 : 4 und 1 : 5 üblich. Bei sehr guten Meßgeräten beträgt das Verhältnis zuweilen 1 : 2 und 1 : 2,5. Weil das zu bauende Meßgerät einen guten Skalenanfang hat, erscheint ein Bereichsprung von 1 : 4 und 1 : 5 als ausreichend. Eine dichtere Folge gestattet jedoch immer (außer im kleinsten Bereich), mit einem größeren Zeigerausschlag zu arbeiten. Über das Ganze gesehen wirkt sich das aus, als ob ein größerer Skalenbogen zur Verfügung stünde. Die bei mehreren Meßbereichen erforderliche feinere Unterteilung der Wandlerwicklung macht keine nennenswerten Schwierigkeiten. Bleibt man bei der üblichen Unterteilung, dann ergeben sich die Bereiche: 6, 30, 120, 600, 3 000, 6 000 mA und 6, 30, 120, 300, 600 V.

Der Stromwandler

Der Eisenkern kann einen beliebigen Blechschnitt besitzen, der Querschnitt soll 1,4 bis 1,5 cm² betragen. Weil quadratische Kernquerschnitte nicht zur Verfügung standen,

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1962, Heft 17, Seite 445

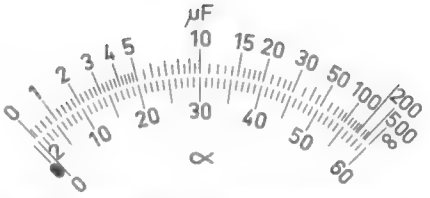


Bild 5. Hilfsskala für Kapazitätsmessungen bei einem 6-mA-Meßgerät mit 60 Teilstrichen in Verbindung mit einem 10 µF Meßkondensator bei 50 Hz. Innenwiderstand des Meßgeräts max. 60 Ω

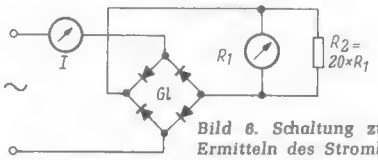


Bild 6. Schaltung zum Ermitteln des Strombedarfs des Meßgleichrichters

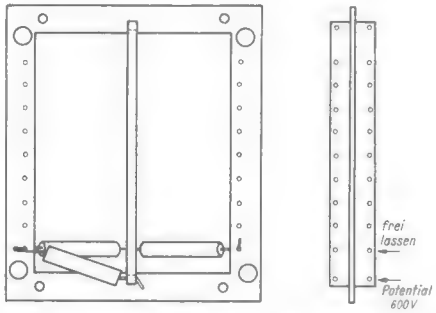


Bild 7. Widerstandshalter in Rahmenform mit einem eingerasteten Mittelsteg. Der schrägliegende Widerstand ist der Grundwiderstand des 600-V-Meßbereichs

wurden für die beiden Modelle Querschnitte von 9 mm × 16 mm verwendet. Die Fenster sind 11 mm × 38 mm groß, kleinere Fenster sind nicht zu empfehlen. Die Wicklungen werden wild und ohne Isolierzwischenlagen aufgebracht. Auf diese kann verzichtet werden, weil die Windungsspannung sehr niedrig ist und eine mechanische Reibung, wie sie z. B. beim Netztransformator durch das stete Aufheizen und Abkühlen gegeben ist, nicht auftritt. Drähte über 0,25 mm Durchmesser sind jedoch mit Zwischenlagen zu wickeln, um Beschädigungen zu vermeiden. Die Drahtquerschnitte sind reichlich zu bemessen, weil die Wicklungswiderstände in erster Linie für die Höhe der Spannungsabfälle an den Anschlußklemmen bestimmend sind. Jedoch ist zu beachten, daß größere Drahtdurchmesser auch größere Windungslängen bedingen. Die Richtwerte der Querschnitte sind der *Tabelle 3* zu entnehmen.

Die Gesamtwindungszahl 5 000 entspricht dem Stromübersetzungsverhältnis 6000 mA : 1,2 mA. Die vieldrähtige Wicklung kommt zuunterst zu liegen. Wenn für die folgenden Wicklungen passende Drahtquerschnitte nicht zur Verfügung stehen, kann man zwei oder drei Drähte parallel wickeln.

Der Stufenschalter

Der Bereichschalter soll dem Höchststrom entsprechend gebaut sein, er muß unterbrechungslos schalten. Die Übergangswiderstände beeinflussen die Spannungsabfälle der höheren Bereiche wesentlich. Eine flache Bauart erlaubt ein niedriges Gehäuse.

Gehäuse und Zusammenbau

Zu empfehlen ist ein käufliches Isolierstoffgehäuse, Stahlblechgehäuse sind wegen möglicher Berührungsgefahr nicht zweckmäßig. Die Widerstände werden in einem Isolierrahmen angeordnet. Der Widerstandshalter des Mustergerätes, *Bild 7*, besteht aus 2 mm starkem Hartpapier mit einem 3 mm starken eingerasteten Mittelsteg. Bei der Verdrahtung ist auf kurze Leitungsführung zu achten, die Leitungen für 3 A und 6 A sind mit wenigstens 1,5 mm Durchmesser zu bemessen.

Die Eichung der Strom-Meßbereiche erfolgt in der bereits angegebenen Weise in zwei Meßbereichen, die übrigen sind zu überprüfen. Zum Eichen der Spannungsmeßbereiche befestigt man das Anzeigeinstrument in der Gebrauchslage außerhalb des Gehäuses und verbindet es mit zwei kurzen Schnüren. Dann kann man die Widerstände einbauen, ohne das Gehäuse umzudrehen. Die erforderlichen Widerstandswerte setzt man aus zwei oder drei Einzelwiderständen zusammen, parallel, in Serie oder gemischt geschaltet. Vor dem Einlöten sucht man die Grundwerte der Widerstände aus, für die niedrigen mit Plus-Toleranz, für die höheren mit Minus-Toleranz. Nach dem Einlöten eines Grundwiderstandes sucht man den Ergänzungswiderstand aus, bis, durch Vergleichen mit dem Normalinstrument und Anlegen einer entsprechenden Spannung, der gewünschte Meßbereich erzielt ist.

Für das Potential 600 V am Widerstandshalter wählt man einen größeren Abstand (Bild 7), der zugehörige Widerstand soll mit 1 W, der des vorhergehenden Bereichs mit 0,5 W belastbar sein.

Ausführungsarten

Bild 8 zeigt die Schaltung eines tragbaren Meßgeräts für robusten Betrieb. Gegenüber der Schaltung nach Bild 4 fehlen hier die unteren Bereiche, dagegen sind die einzelnen Stromzweige mit Einlötsicherungen

Tabelle 3. Zur Bemessung des Stromwandlers

Bereich in mA	1,2	6	30	120	600	3 000	6 000
Windungen	4 000	800	150	40	8	1	1
Draht-Durchmesser (mm)	0,13 (0,12)	0,25	0,30	0,4	0,8	Band 34 × 0,05 oder Windung im Flansch[1])	2 × Band 34 × 0,05 oder Windung im Flansch

Tabelle 4. Spannungsabfälle der beiden Mustergeräte

Bereich in mA	6	12	30	60	120	300	600	1 200	3 000	6 000	
Instr. 1	300	203	135	90	73	42	37	29	32	54	mV
Instr. 2	295	180	116	76	58	45	36	32	25	42	mV

[1]) Kupferblechwindung 0,5 mm stark, mit kurzen Lötfahnen, zwischen 2 × Hartpapier 0,3 mm stark eingebettet.

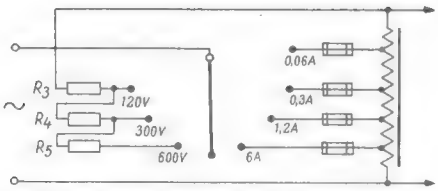


Bild 8. Schaltung eines tragbaren Meßgeräts für robusten Betrieb. Es ist gegen Kurzschlüsse und Bedienungsfehler gesichert

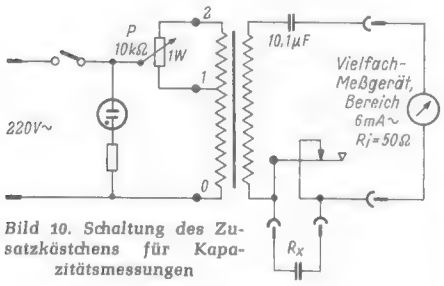


Bild 10. Schaltung des Zusatzkästchens für Kapazitätsmessungen

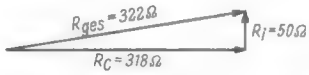


Bild 11. Geometrische Addition der Teilwiderstände zum Gesamtwiderstand des Kapazitätsmessers

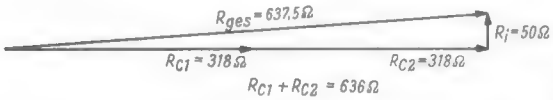


Bild 12. Wie Bild 11, jedoch mit angeschlossenem Prüfling C = 10 µF

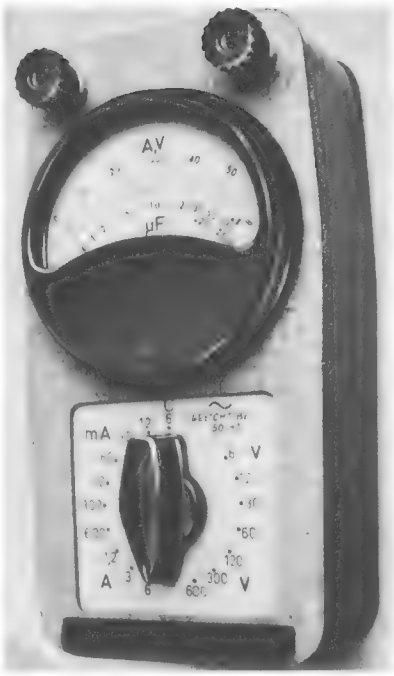


Bild 9. Fertiges Meßgerät in einem Selbstbau-Gehäuse

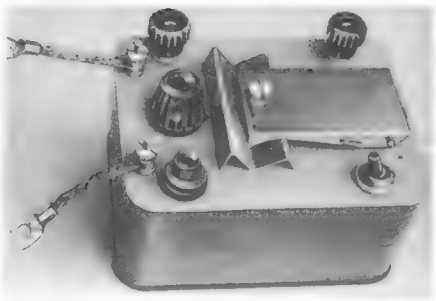
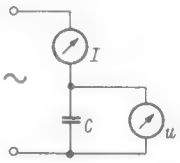


Bild 14. Zusatzkästchen, fertig montiert. Das Gehäuse besteht aus vier Platten und ist durch vier Gewindebolzen gehalten. Die beiden flexiblen Leitungen dienen zum Anschließen des Meßgeräts



Rechts: Bild 13. Meßschaltung zur Ermittlung des Widerstandes des Meßkondensators

versehen. Diese Ausführung ist daher gegen Kurzschlüsse und Bedienungsfehler geschützt. Mit nur vier Strom-Meßbereichen ausgerüstet, eignet sich diese Anordnung auch gut für die Netz-Schalttafel. In diesem Falle verwendet man jedoch besser Schraubsicherungen. Soll das Meßgerät in einem Röhrenprüfgerät verwendet werden, läßt man die Sicherungen fort, weil ihr Widerstand hier stören würde.

Spannungsabfälle der beiden Mustergeräte

Die *Tabelle 4* zeigt, wie gering die Spannungsabfälle solcher Meßgeräte sein können. Die Unterschiede rühren von verschiedener Querschnittsbemessung und von der Verwendung verschiedener Stufenschalter her. Die Einflüsse der Übergangswiderstände der Stufenschalter sind gut zu erkennen.

Die äußere Form eines Meßgeräts mit 17 Meßbereichen zeigt *Bild 9*. Das Gehäuse hierfür wurde selbst gefertigt und so gestaltet, daß es gut in der Hand liegt. Dieses Modell besitzt den versetzten Nullstrich noch nicht.

Kapazitätsmessung

Zum Messen von Kondensatoren wird das beschriebene Vielfach-Meßgerät an ein Zusatzkästchen mit der Schaltung *Bild 10* angeschlossen. An elektrischen Bauteilen enthält es einen Netztransformator kleinster Bauart, ein Potentiometer, den Meßkondensator und einige Kleinbauteile. Mit dem Potentiometer kann die Sekundärspannung bei Netzspannungsschwankungen zwischen 180 und 245 V stets auf rund 1,9 V = Vollausschlag im 6-mA-Bereich eingestellt werden. Die Anordnung des Potentiometers parallel zu einem Teil der Windungszahl auf der Primärseite ergibt ein gleichmäßiges Mitlaufen der Sekundärspannung beim Einstellen. Indessen kann jede andere Art der Spannungseinstellung verwendet werden, wenn der innere Widerstand der Stromquelle genügend klein ist; die Sekundärspannung darf sich beim An- und Abklemmen des Meßgeräts nicht ändern.

Die Widerstände des Instruments und des Meßkondensators aus Bild 10, nach *Bild 11* geometrisch addiert, ergeben einen annähernd kapazitiven Gesamtwiderstand. Der Widerstand des Instruments, den man als reell annehmen darf, erhöht den Spannungsbedarf um 1,2 % über den des Meßkondensators. Wenn ein verlustfreier 10-µF-Kondensator nach *Bild 12* als Prüfling zugeschaltet wird, dann wird der ohmsche Anteil am Gesamtwiderstand geringer und die Meßspannung um 1 % zu hoch. Dieser Fehler wird durch eine Erhöhung des Meßkondensators auf 10,1 µF weitgehend ausgeglichen, man rechnet aber mit 10 µF.

Der Meßkondensator ist aus einem 8-µF-Metallpapierkondensator niedriger Betriebsspannung und Papierkondensatoren bester Bauart zusammenzusetzen. Steht keine gute Meßbrücke zur Verfügung, dann macht man eine Strom-Spannungsmessung nach *Bild 13*. Die Stromaufnahme des Voltmeters darf etwa 5 % des Kondensatorstromes betragen, ohne daß der Zeigerausschlag größer wird, weil sich auch hier die beiden Teilströme geometrisch addieren.

Die Meßklemmen des Zusatzkästchens sind normalerweise durch eine Taste überbrückt; Ladungen, die in den Prüflingen zurückbleiben, werden dadurch kurzgeschlossen. Gleichzeitig gelangt die volle Meßspannung an das Meßgerät, das mit dem Potentiometer P auf Vollausschlag einzustellen ist. Der abgelesene Wert, den der Zeiger des Vielfachmessers beim Drücken der Taste anzeigt, wird auf der Hilfsskala gesucht und der zugehörige C-Wert abgelesen.

Das Zusatzkästchen besitzt eine Klemmvorrichtung, die es gestattet, runde Kondensatoren bis etwa 60 mm Durchmesser kontaktsicher zu halten. *Bild 14* zeigt die äußere Form des Zusatzkästchens, das dem Meßgerät ähnlich aufgebaut ist.

Neue Zusatztabelle zum Röhrenprüfgerät Tubatest L 3

Das Zusatzgerät zum Röhrenprüfgerät Tubatest L 3, das in der FUNKSCHAU 1953, Heft 15, Seite 275, beschrieben wurde und zu dem 1954 in Heft 24, Seite 520 und 1958 in Heft 21, Seite 989, je eine Zusatztabelle erschien, wird nun durch eine weitere Zusatztabelle für Rundfunk- und Fernsehempfängerröhren ergänzt.

Die Werte für die Spalte „% Regler" sind zu ermitteln, indem man eine neue Röhre mißt und den Prozentregler des Prüfgerätes so einstellt, daß das Instrument 100 Teilstriche anzeigt (bei Dioden 50 Teilstriche).

Die am Regler abgelesenen Werte sind in die Tabelle einzutragen und gelten dann für spätere Prüfungen. Otto Hübner

Typ	Fassung	Heiz-um-schalter	% Regler	Meß-bereich	Katoden	Elek-troden	Heiz-span-nung	Bemer-kung
EBC 81	16	0			– 138	A	6,3	D 1
					– 138	7		D 2
					– 138	45		T
EBC 90	15	0			– 13	6	6,3	D 1
					– 13	7		D 2
					– 13	45		T
EBC 91	15	0			– 13	6	6,3	D 1
					– 13	7		D 2
					– 13	45		T
EBF 83	16	0			– 13	8	6,3	D 1
					– 13	7		D 2
					– 13	456 A	6,3	P

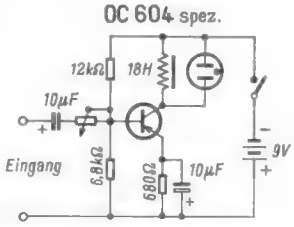
Neue Zusatztabelle zum Röhrenprüfgerät Tubatest L 3 (Fortsetzung)

Typ	Fassung	Heiz-umschalter	% Regler	Meß-bereich	Katoden	Elektroden	Heiz-spannung	Bemerkung
ECC 86	16	0			– 136	45	6,3	T 1
					– 167	8 A		T 2
ECF 80	16	0			– 17	56	6,3	T
					– 18	34 A		P
ECF 82	16	0			– 17	56	6,3	T
					– 18	34 A		P
ECF 83	16	0			– 15	34	6,3	T
					– 17	68 A		P
ECH 83	16	0			– 13	67	6,3	T
					– 13	458 A		P
ECL 81	16	0			– 17	58	6,3	T
				●	– 13	46 A		P
ECL 83	16	0			– 13	45	6,3	T
				●	– 18	67 A		P
ECL 86	16	0			– 14	56	6,3	T
				●	– 18	37 A		P
EF 97	15	0			– 13	4567	6,3	
EF 98	15	0			– 13	4567	6,3	
EM 84	16	0			– 13	568 A	6,3	
PC 86	17	0			– 13	45	4	
PC 92	15	0			– 15	46	4	
PCL 84	16	0			– 13	45	16	T
				●	– 18	67 A		P
PCL 86	16	0			– 14	56	13	T
				●	– 18	37 A		P
PF 83	16	0			– 134	567 A	4	
PF 86	16	0			– 134	567 A	4	
PLL 80	16	0		●	– 18	345	13	P 1
				●	– 18	67 A		P 2
PM 84	16	0			– 13	568 A	4	
PY 80	17	0		●	– 13	6	20	
UBC 81	16	0			– 138	A	13	D 1
					– 138	7		D 2
					– 138	45		T
6 AQ 6	15	0			– 13	6	6,3	D 1
					– 13	7		D 2
					– 13	45		T
6 BD 7	16	0			– 138	A	6,3	D 1
					– 138	7		D 2
					– 138	45		T
6 BK 6	15	0			– 15	46	6,3	T 1
					– 15	37		T 2
6 BL 8	16	0			– 17	56	6,3	T
					– 18	34 A		P
6 BM 8	16	0			– 17	56	6,3	T
				●	– 14	38 A		P
6 U 8	16	0			– 17	56	6,3	T
					– 18	34 A		P
7 DJ 8	16	0			– 136	45	6,3	T 1
					– 167	8 A		T 2
12 S 7	18	0			– 13	7	13	D
					– 13	4568		P
14 L 7	18	0			– 136	4	16	D 1
					– 136	5		D 2
15 A 5	16	0		●	– 136	78	16	T
15 A 6	16	0		●	– 13	458 A	16	
					– 13	458 A		
15 CW 5	17	0		●	– 13	468	16	
15 DQ 8	16	0			– 13	45	16	T
				●	– 18	67 A		P
15 DX 8	16	0			– 13	45	16	T
				●	– 18	67 A		P
16 A 8	16	0			– 17	56	16	T
				●	– 14	38 A		P
19 BD	17	0		●	– 13	6	20	
19 BR 5	17	0			– 14	568	20	
19 BW 6	17	0			– 13	4678	20	
19 BX 6	17	0			– 13	4678	20	
19 DC 8	16	0			– 13	8	20	D 1
					– 13	7		D 2
					– 13	456 A		P
19 W 3	17	0		●	– 13	6	20	
19 U 3	17	0		●	– 13	6	20	
19 U 8	17	0		●	– 13	6	20	
19 X 3	17	0		●	– 13	6	20	
19 Y 3	17	0		●	– 13	6	20	

Übersteuerungsanzeiger

Bei zahlreichen Geräten der Elektronik, vorwiegend jedoch bei Niederfrequenzverstärkern, bedarf es einer Anzeige, wenn eine bestimmte Spitzenspannung überschritten wird. Von den verschiedenen Möglichkeiten, derartige Übersteuerungen anzuzeigen, seien das Magische Auge und die Glimmröhre genannt. Sie weisen den Mangel auf, daß sie ziemlich hohe Betriebsspannungen benötigen und somit für Transistorgeräte nicht in Frage kommen.

Dagegen arbeitet die Anordnung nach dem *Schaltbild* mit der für Transistorgeräte



Schaltung eines Übersteuerungsanzeigers, der mit 9 V Gleichspannung betrieben werden kann

gebräuchlichen Spannung von 9 Volt. Über den Transistor OC 604 fließt im Ruhezustand ein Kollektorstrom. Gelangt nun über den Eingang eine Spitze positiver Spannung an die Basis, durch die der Kollektorstrom unterbrochen wird, so bricht auch das Magnetfeld der Drossel in der Kollektorleitung zusammen und erzeugt eine Spannungsspitze, die die parallel geschaltete Glimmlampe zündet. Bei welcher Spannung der Emitterstrom unterbrochen wird, hängt von der Größe des einstellbaren Widerstandes an der Basis ab, der mit dem unteren Basiswiderstand einen Spannungsteiler bildet. —dy

XY-Oszillograf GM 5639

Der neue Philips-XY-Oszillograf GM 5639 ist in der Hauptsache für den Niederfrequenz- und Ultraschallbereich bestimmt. XY-Oszillograf bedeutet, daß in beiden Ablenkrichtungen gleichartige zu messende Spannungen angelegt werden können. Die Phasendifferenz zwischen den Verstärkern für die beiden Ablenkrichtungen ist auch bei der oberen Grenzfrequenz kleiner als 2°. Der Oszillograf eignet sich deshalb gut zum Messen von Phasenverschiebungen und zum Aufnehmen von Kennlinien aller Art. Das eingebaute Zeitablenkgerät ermöglicht ferner die normale Verwendung mit zeitlinearer X-Ablenkung. Die *Tabelle* nennt die wichtigsten technischen Daten.

Das Gerät ist mit einer 10-cm-Planschirmröhre von 1,9 kV Gesamt-Beschleunigungsspannung ausgerüstet. Die größte Bildabmessung beträgt 8 cm × 6 cm. Das Gerät kann mit den üblichen Netzspannungen zwischen 110 und 245 V und Frequenzen von 50 bis 100 Hz betrieben werden.

Technische Daten

	X-Verstärker	Y-Verstärker
Frequenzbereich	*0...1 MHz*	*0...1 MHz*
Ablenkkoeffizient	*200*	*100 mV/cm*
Stufenspannungsteiler (bis 50 V/cm)	*8*	*9 Stufen*
Feinteiler (stetig)	*1 : 3*	*1 : 3*
Zeitmaßstab	*2 µsec/cm bis 100 msec/cm*	

Abmessungen: 30 cm × 21,5 cm × 45 cm
Gewicht: 13 kg
Leistungsaufnahme 180 W

Die Schaltungstechnik des Fernsehempfängers Loewe-Opta-Ariadne 33080 — 2. Teil

Während der erste Teil dieser Arbeit in der FUNKSCHAU 1962, Heft 20, Seite 539, sich vorzugsweise mit Schaltungseinzelheiten vom Antennen-Eingang bis zur Bildröhre befaßte, behandelt der folgende Abschnitt Schaltungen aus dem Ablenkteil. — Im ersten Teil dieser Arbeit wurde bedauerlicherweise ein falscher Name angegeben; der Empfänger heißt richtig Ariadne.

Zeilensynchronisations-Schaltung mit großem Fangbereich

An den Eingang der Phasen-Vergleichsschaltung (*Bild 5*) des Empfängers Ariadne 33080 gelangt ein Doppelimpuls, der durch den Parallel-Resonanzkreis L 1/C 1 aus dem Zeilensynchronisier-Impuls erzeugt wird. Über die Kondensatoren C 6 und C 7 werden außerdem ein positiver und ein negativer Vergleichsimpuls aus dem Zeilentransformator zugeführt.

Charakteristisch für die Schaltung sind die beiden hochohmigen Selen-Kleingleichrichter D 1 und D 2 sowie der parallel hierzu liegende Speicherkondensator C 4. An diesem Speicherkondensator entsteht im synchronisierten Zustand eine negative Spannung von etwa 60 V, d. h. jede Diode ist durch eine negative Spannung von rund 30 V vorgespannt. Die beiden Vergleichsimpulse aus dem Zeilentransformator überlagern sich dem Doppelimpuls aus dem Kreis C 1/L 1, so daß entsprechend ihrer Phasenlage sich ein resultierender Wert über den beiden Dioden ergibt. Infolge der negativen Vorspannung können jeweils nur die Spitzenwerte dieser Summenspannung die Diode öffnen (*Bild 6*, mittlere Spalte). Störimpulse zwischen den Zeilen- und Vergleichsimpulsen könnten sich daher nur dann auf die Regelspannung auswirken, wenn sie eine solche Höhe besitzen, daß sie diese Spannung überwinden.

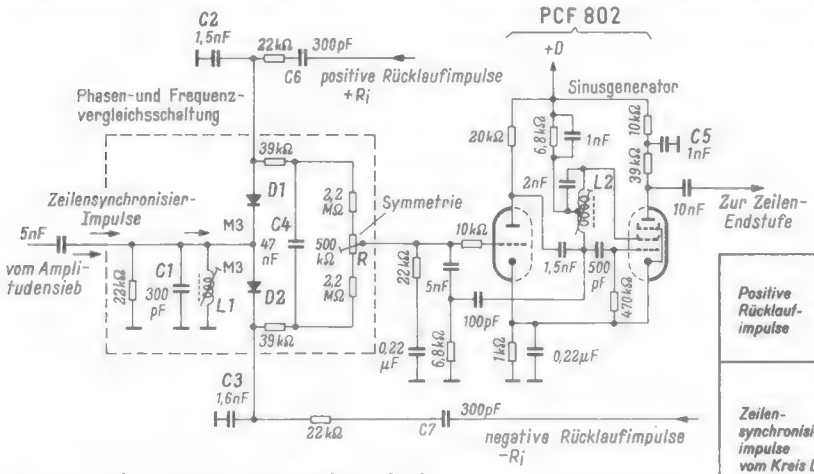


Bild 5. Schaltung des Phasen- und Frequenzvergleichs

Im synchronisierten Zustand sind die Spannungen an den beiden Kondensatoren C 2 und C 3 gleich groß, so daß in bezug auf Masse am Symmetrie-Einsteller R bei richtiger Einstellung Spannungsnull herrscht.

Weichen Generatorfrequenz und Synchronfrequenz wenig voneinander ab (Bild 6, linke und rechte Spalte), so wird zunächst nur eine Diode geöffnet. Infolge dieses Diodenstromes verschiebt sich jetzt das Potential an den beiden Kondensatoren C 2 und C 3. Dadurch verringert sich die Sperrspannung an der anderen Diode soweit, bis diese ebenfalls wieder öffnet. Am Symmetrie-Einsteller R tritt infolge dieser Potentialverschiebung eine positive oder negative Regelspannung auf, die in Verbindung mit der Reaktanzröhre den Sinusgenerator soweit nachregelt, bis wieder (annähernd) Phasengleichheit zwischen beiden Impulsfolgen besteht.

Infolge der durch die negative Vorspannung der Dioden erzielten Unterdrückung von kurzzeitigen Impulsstörungen können die Kondensatoren der nachgeschalteten Regelspannungssiebung kleine Kapazitätswerte aufweisen. Dadurch ergibt sich ein wesentlich größerer Fangbereich dieser Schaltung gegenüber anderen Phasen-Vergleichsschaltungen.

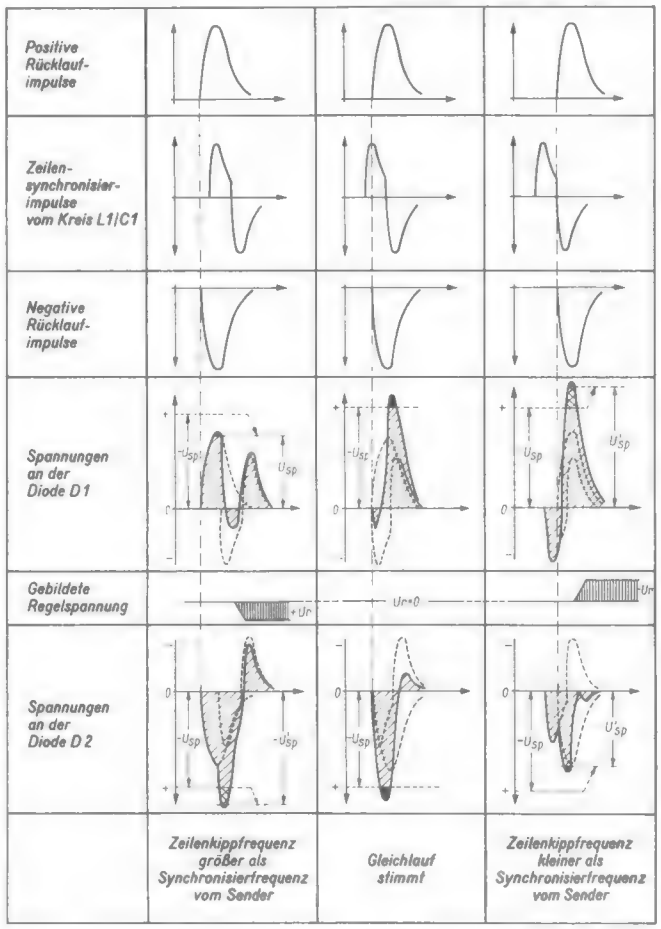
Ist die Frequenzabweichung so groß, daß keine Regelspannung mehr erzeugt wird, so bleibt das Regelspannungs-Potential jedoch erhalten, bis die Zeilenfrequenz in den Fangbereich kommt, und somit erneut Synchronisation eintritt.

Wie aus der Regelspannungs-Kennlinie der Vergleichsschaltung in *Bild 7* zu ersehen ist, ergibt sich ein Mitnahme- und ein Fangbereich von etwa ± 1 000 Hz. Ein Bedienungsorgan für die Zeilenfrequenz kann also entfallen, da größere Frequenzabweichungen erfahrungsgemäß nicht zu erwarten sind.

Automatische Bildfrequenz-Nachregelung

Die Gesamtschaltung des Bildkippgenerators zeigt *Bild 8*. Sie besteht aus Impulsverstärker, Koinzidenzstufe, Multivibrator und Endstufe. In der Impulsverstärkerstufe — erstes System der ECC 81 — wird der integrierte Bildimpuls, den die dreistufige Integrationskette liefert, auf etwa 60 V_{ss} verstärkt. Als Bildkipp-Multivibrator arbeitet die Röhre PCL 85, deren Pentodensystem gleichzeitig die Endstufe darstellt. Das zweite System der ECC 81 dient in einer Koinzidenzschaltung zum Nachregeln der Multivibratorfrequenz, wenn diese nach höheren Frequenzen hin abweichen will.

Der vom ersten System der Röhre ECC 81 verstärkte Bildwechselimpuls synchronisiert den Multivibrator über die Anode des Triodensystems der PCL 85 zunächst direkt, solange die Frequenz des Multivibrators nicht nach höheren Werten hin abweicht. Weiterhin gelangt dieser Impuls auch über den Kondensator C 1 an das Gitter der Koinzidenzröhre (rechtes Triodensystem). In *Bild 9* ist die Schaltung der Koinzidenzstufe zur besseren Übersicht getrennt gezeichnet. An der Anode liegt ein Bildrücklaufimpuls mit einer Spitzenspannung von etwa 300 V_{ss}. Da beide Impulse unterschiedliche Zeitdauer besitzen — die des Integrationsimpulses beträgt etwa 0,3 msec, die des Rücklaufimpulses etwa 1 bis 1,5 msec — wird die Triode nur kurzzeitig durch den am Gitter anliegenden negativen Synchronimpuls gesperrt, und zwar während der Dauer des an der Anode anliegenden Rücklaufimpulses.



Rechts: Bild 6. Darstellung der Momentanwerte der zu vergleichenden Impulsfolgen einer Phasen- und Frequenzvergleichsschaltung. In den senkrechten Spalten sind die zusammengehörigen Impulse dargestellt

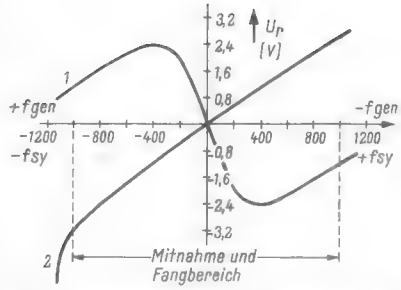


Bild 7. Ausgangsspannung der Phasenvergleichsstufe. Regelspannungskennlinie (Kurve 1) des Phasen- und Frequenzvergleichs sowie Verstimmungskennlinie des Sinusgenerators (Kurve 2)

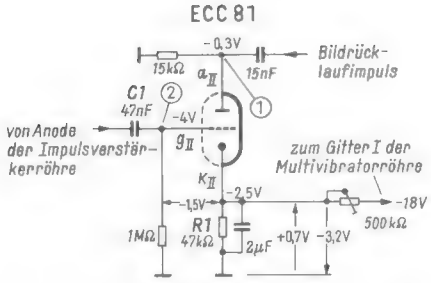


Bild 9. Koinzidenzschaltung der Bildkippstufe; die Röhre wird an der Anode mit positiven Bildrücklaufimpulsen und am Gitter mit negativen Synchronimpulsen getastet, vgl. das folgende Bild

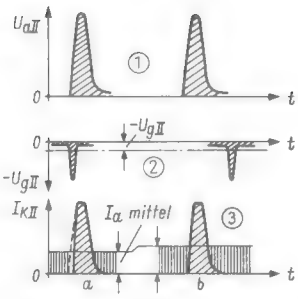


Bild 10. Impuls- und Katodenstromverlauf der Koinzidenzröhre bei Synchronisation (a) und bei Abweichung des Generators nach höheren Frequenzen (b)

Es fließt daher im synchronisierten Zustand ein mittlerer Gleichstrom durch die Röhre (*Bild 10*, Teilstück a3). Der sehr niedrige Anodenstrom ruft am Katodenwiderstand R 1 in Bild 9 einen positiven Spannungsabfall von 0,7 V hervor. Da der Katodenwiderstand jedoch gleichzeitig ein Teilwiderstand des Gitterableitwiderstandes des ersten Multivibratorsystems ist, liegt außerdem noch eine negative Spannung von – 3,2 V an, so daß sich eine Differenzspannung von – 2,5 V an der Katode der Koinzidenzröhre ergibt.

Die Vorspannung am Gitter des Multivibrators beträgt im synchronisierten Zustand – 25 V, d. h. bei dieser Vorspannung schwingt der Multivibrator im freilaufenden Zustand auf einer Frequenz, die gegenüber der Sollfrequenz etwas niedriger liegt. Durch die an der Anode des Triodensystems der PCL 85 anliegenden Synchronimpulse wird daher der Multivibrator stets einwandfrei mitgenommen.

Wird die Multivibratorfrequenz jedoch höher als der Sollwert, dann treffen die Bildwechselimpulse erst dann ein, wenn der Multivibrator bereits frei gekippt hat, so daß in diesem Falle eine direkte Synchronisierung nicht mehr möglich ist. Gleichzeitig verschiebt sich nun auch der an der Koinzidenzröhre anliegende Rücklaufimpuls zeitlich gegenüber dem Bildsynchronimpuls. Infolgedessen trifft, wie das Kurvenstück b3 in Bild 10 zeigt, der negative Synchronimpuls erst dann ein, wenn der Rücklaufimpuls bereits wieder abgeklungen ist. Da jetzt die Triode auch nicht mehr kurzzeitig gesperrt wird, fließt ein höherer mittlerer Röhrengleichstrom, so daß sich der Spannungsabfall am Katodenwiderstand R 1 vergrößert. Die negative Vorspannung der Multivibratortriode wird daher niedriger, der Strom durch die Triode größer, so daß sich der Innenwiderstand der Röhre weiter verringert. Damit verringert sich aber auch der Innenwiderstand der Triode, der parallel zum Ladekondensator C 4 der Bildkipp-Endstufe in Bild 8 geschaltet wird. Als Folge davon wird die Amplitude des Steuerimpulses (innerhalb der Multivibratorschaltung!) am Pentodengitter und damit auch der negative Spannungsstoß vergrößert, der über den Rückkopplungspfad R 3, C 2, C 3 und R 2 (Bild 8) auf das Gitter der Multivibratortriode übertragen wird. Diese größere Aufladung des Gitterkondensators bedingt aber, daß das Triodensystem länger gesperrt bleibt und die Eigenfrequenz des Multivibrators somit langsamer wird, bis wieder eine direkte Synchronisation möglich ist.

Weicht dagegen die Multivibratorfrequenz nach niedrigen Frequenzen ab, z. B. auf 48 Hz, so verringert sich die negative Vorspannung am ersten Multivibratorsystem zwar ebenfalls, jedoch findet trotzdem weiterhin eine direkte Synchronisation statt, da die Bildwechselimpulse rechtzeitig an der Anode des ersten Multivibratorsystems eintreffen, ehe dieses frei kippt. Der Kippvorgang wird in diesem Falle also stets durch den Synchronimpuls ausgelöst.

Mit dieser Kombination von direkter und indirekter Synchronisierung läßt sich ein Regelbereich von etwa 44 bis 56 Hz erzielen, der für alle in der Praxis vorkommenden Frequenzabweichungen ausreicht.

Die Zeilenwobbelung

Die Tendenz, auch große Bildschirme in relativ kleinen Räumen zu verwenden, führte zu Maßnahmen, um die Zeilenstruktur in solchen Fällen zu unterdrücken. Hierzu wird in den Spitzengeräten ein Verfahren benutzt, das zwar die Zeilenstruktur unterdrückt, die Schärfe des Elektronenstrahles jedoch nicht beeinträchtigt. Der Stromsägezahn der Zeilenablenkung wird über eine in der Ablenkeinheit angeordnete Schleife mit einer Schwingung von 13,56 MHz überlagert. Der Elektronenstrahl führt jetzt in horizontaler Richtung nicht mehr eine gerade, sondern eine wellenförmige Bewegung aus.

Da bei normalen Betrachtungsabständen die Zeilenstruktur ohnehin nicht mehr wahrgenommen werden kann, läßt sich der mit der Röhre EL 95 bestückte Wobbelgenerator abschalten.

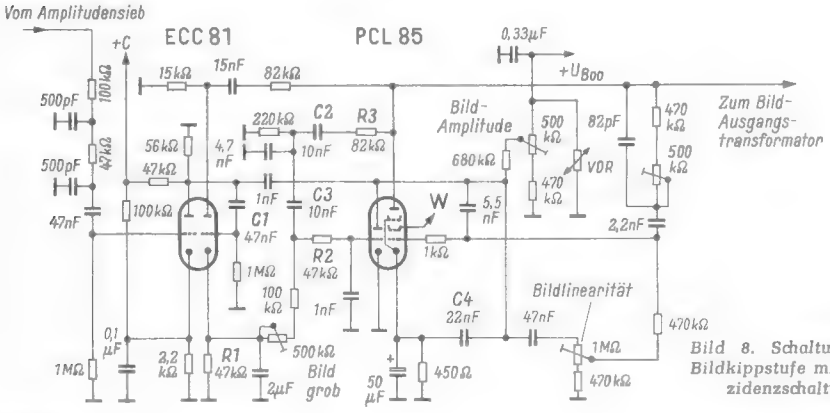


Bild 8. Schaltung der Bildkippstufe mit Koinzidenzschaltung

Die Ultraschallfernbedienung

Auf Wunsch werden die Spitzengeräte von Loewe-Opta mit einer Ultraschallfernbedienung ausgestattet, die es erlaubt, ohne störende Kabelverbindungen vom VHF- auf den UHF-Bereich umzuschalten und den Fernsehton laut oder leise zu stellen. Die Ultraschall-Verstärkereinheit ist mit drei Transistoren bestückt. Die Ultraschallschwingungen zur Anregung des Verstärkers werden von zwei auf die Frequenzen von 38,4 kHz und 35,6 kHz abgestimmten Aluminiumstäben erzeugt, die in dem kabellosen Fernbedienungskästchen enthalten sind.

Maßnahmen zur Erleichterung des Services

Von einem Fernsehgerät wird heute nicht nur verlangt, daß es eine ausgefeilte Schaltungstechnik aufweist und zuverlässig arbeitet, sondern auch, daß dem Fernsehtechniker beim Service die Arbeit erleichtert wird.

Hierzu gehören ein klarer und übersichtlicher Aufbau, ausklappbare Chassis, leicht lösbare Steck- und Lötverbindungen der einzelnen Baugruppen, ferner auch die Kennzeichnung der einzelnen Serviceeinsteller und Meßpunkte, die auf dem Chassis liegen. Diese Kennzeichnung wurde in Übereinstimmung mit dem Geräteschaltbild ausgeführt. Die Meßpunkte sind so gewählt, daß sich auftretende Fehler schnell eingrenzen lassen. Zur Funktionskontrolle genügt ein Röhrenvoltmeter, da an den meisten dieser Meßpunkte negative Richtspannungen infolge Gittergleichrichtung auftreten. Soweit die Meßpunkte nicht auf den Druckplatten liegen, auf denen sie durch eine aufgedruckte Zahl markiert sind, werden sie durch Aufkleber gekennzeichnet.

Jedem Gerät liegt eine Kurzanleitung bei, die das Geräteschaltbild sowie die Lagepläne der Baugruppen und Filter enthält. Damit auch in der Werkstatt die abgeheftete komplette Serviceanleitung ohne langes Suchen in den Unterlagen zu finden ist, besitzt jeder Chassistyp außer der Geräte- und Typennummer eine Leitzahl (z. B. Service 18/62), die ebenfalls auf den Service-Unterlagen vermerkt ist.

Erläuterungen moderner Schaltungstechnik

Für den jungen Techniker bereitet es manche Schwierigkeiten und es erfordert einigen Fleiß, um sich mit der Schaltungstechnik moderner Fernsehempfänger vertraut zu machen. Einige Herstellerfirmen bemühen sich deshalb auch, die Kundendiensttechniker des Fachhandels in Kursen über die jeweils neueste Empfängertechnik zu unterrichten. Loewe-Opta hat noch ein übriges getan und die Schaltungstechnik ihrer Fernsehempfänger sehr ausführlich in einer 284 Seiten starken Broschüre erläutert. Der Verfasser ist Ingenieur F. Möhring, der als Leiter der Fernsehkurse bekannt ist. Eine ausführliche Besprechung wird in einem der nächsten Hefte erscheinen.

Automatische Nachstimmschaltung für Transistor-FM-Geräte

Die hier beschriebene Nachstimmschaltung arbeitet nach dem Prinzip, daß sich die Spannungen an den Dioden eines Ratiodetektors frequenzabhängig verändern. Gleichstrommäßig bildet die Sekundärspule des Ratio-Filters einen Kurzschluß, sie nimmt in *Bild 1* die Stelle von Punkt A ein. Stimmt die Zwischenfrequenz genau mit der Resonanzfrequenz des Filters überein, so ist die Brücke D 1, R 1, D 2, R 2 im Gleichgewicht, d. h. zwischen den Punkten A und B liegt die Spannung 0 Volt. Wird die Zwischenfrequenz verändert, so wird sich die Phasenlage zwischen Primär- und Sekundärkreis des Ratiofilters in bekannter Weise ändern und damit bekommen die Dioden D 1 und D 2 einen anderen Innenwiderstand. Das bedeutet aber, daß zwischen A und B eine Spannung auftritt, die, je nachdem, ob sich die Zwischenfrequenz nach oben oder unten auf der Diskriminator-Kennlinie verschiebt, positiv oder negativ wird.

Diese Spannung liegt auch in den niederohmigen Schaltungen von Transistorgeräten in einer solchen Größenordnung, daß sie zum Aussteuern einer Kapazitätsvariationsdiode verwendet werden kann, um die Frequenz des Oszillators nachzustimmen. Eine nach diesem Prinzip arbeitende Nachstimmschaltung zeigt *Bild 2*. Der Punkt B liegt über einen Elektrolytkondensator von 100 µF niederfrequenzmäßig an Masse. Ihm wird über das Potentiometer P eine Gleichspannung zugeführt. Die Nachstimmdiode, hier vom Typ OA 180, erhält eine positive Vorspannung vom Spannungsteiler R 3, R 4 über R 5 und R 6. Ihre Anode liegt über den Oszillatorkreis am Minuspol der Batterie. Eine Veränderung der Vorspannung würde eine Änderung der Kapazität der Diode und damit – weil sie hochfrequenzmäßig über die Kapazität C (5 nF) im Fußpunkt des Oszillatorkreises liegt – eine Frequenzverschiebung des Oszillators bedeuten und zwar in der Weise, daß eine Änderung der Vorspannung in positiver Richtung die Oszillatorfrequenz zu höheren, in negativer Richtung zu tieferen Werten verschiebt.

Wird nun das Potentiometer P so eingestellt, daß am geöffneten Schalter S keine Spannung liegt, so wird sich beim Schließen des Schalters die Oszillatorfrequenz dann nicht ändern, wenn die Zwischenfrequenz auf dem Nullpunkt des inneren Teils der Diskriminatorkennlinie liegt. Dann ist ein Sender richtig eingestellt.

Ändert sich nun die Oszillatorfrequenz oder die Empfangsfrequenz und damit die Zwischenfrequenz, so wird die Symmetrie in der Nachstimmschaltung gestört und die Nachstimmdiode erhält über den geschlossenen Schalter S eine andere Vorspannung. Diese Vorspannungsänderung muß sich so auswirken, daß die Frequenzänderung im Oszillatorkreis über die Zwischenfrequenz und den Ratiodetektor der Spannungsänderung entgegenwirkt und sie damit aufhebt. Sollte sie in einer Schaltung nicht entgegen, sondern mitwirken, so sind die beiden Dioden des Ratiodetektors umzupolen.

Mit der beschriebenen Schaltung ist eine einfache Nachstimmung und Scharfabstimmung möglich. Für höhere Ansprüche wären Schaltungen mit einem zusätzlichen Transistor, der die Nachstimmspannung verstärkt, denkbar, jedoch sind sie kritisch einzustellen und neigen leicht zu Eigenschwingungen, wenn nicht besondere Stabilisierungsmaßnahmen vorgesehen werden. Außerdem belasten sie die Batterie, was man bei Kofferempfängern gern vermeidet.

Zum Schluß soll noch die sehr einfache Schaltung *Bild 3* gezeigt werden, mit der ein Transistor-Autoempfänger bereits längere Zeit einwandfrei arbeitet. Zu beachten ist hier, daß die Siliziumdiode BA 110 eine hohe Eigenkapazität besitzt. Die Daten des ursprünglichen Oszillatorkreises müssen daher entsprechend geändert werden [1]).

Hans-Dieter Hornung

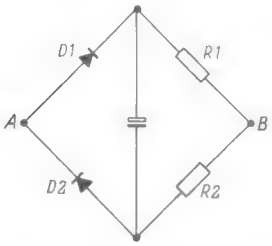


Bild 1. Gleichstromschaltung eines Ratiodetektors

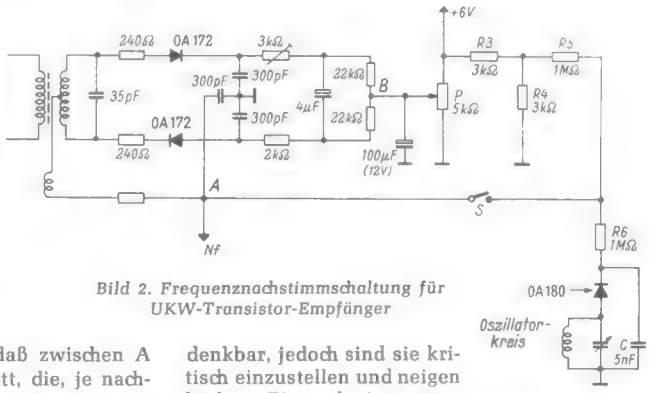


Bild 2. Frequenznachstimmschaltung für UKW-Transistor-Empfänger

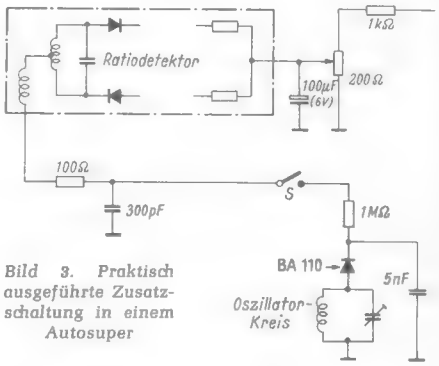


Bild 3. Praktisch ausgeführte Zusatzschaltung in einem Autosuper

[1]) Wahrscheinlich genügt es, die Kapazität des jetzigen 5-nF-Kondensators soweit zu verringern, daß sich die Zusatzkapazität, bestehend aus der Reihenschaltung dieses Kondensators und der Diode, mit Hilfe des normalen Abgleichtrimmers herausstimmen läßt.

Transformatorloser Transistor-Nf-Verstärker

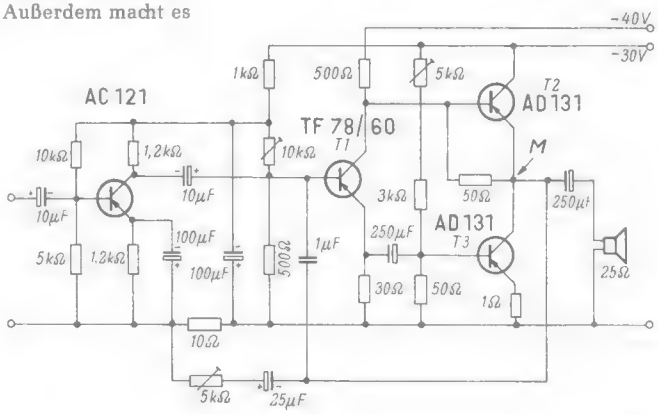
Siemens veröffentlichte die hier abgebildete *Schaltung* eines eisenlosen Nf-Verstärkers für 4-W-Ausgangsleistung. Wie bei Röhrenschaltungen wird auch der Frequenzgang von Transistor-Nf-Verstärkern vorwiegend durch die Übertrager bestimmt. Die Induktivität der Primärwicklungen parallel zum Arbeitswiderstand ergibt die untere Grenzfrequenz, während die obere Grenzfrequenz von der Streuinduktivität der Übertrager abhängt. Für Nf-Verstärker hoher Klangqualität wird man deshalb versuchen, ohne Übertrager auszukommen. Die aus der Röhrentechnik bekannten Schaltungen erfordern Speziallautsprecher mit Impedanzen um 800 Ω.

Bei Transistoren liegen die Verhältnisse noch günstiger. Ihr niedriger Innenwiderstand gestattet die Verwendung von niederohmigen Lautsprechern. Außerdem macht es die fehlende Heizung leicht, die Leistungstransistoren einer solchen Endstufe in Reihe zu schalten.

In der hier wiedergegebenen Schaltung werden die beiden gegenphasigen Spannungen für die Endstufe in einer transformatorlosen Treiberstufe gewonnen. Der Transistor TF 78/60 enthält je einen Arbeitswiderstand im Emitter- und Kollektorkreis, diese Anordnung entspricht demnach der Katodyn-Schaltung der Röhrentechnik. Steigt der Kollektorstrom an, so verändert sich das Potential am Emitter gegen negative Werte.

Da die Ausgangsspannung symmetrisch ist, entspricht die Spannung zwischen Pluspol und Punkt M stets der halben Batteriespannung, beträgt also 15 V. Die Endstufentransistoren AD 131 sind daher, bezogen auf die Batteriespannung, in Reihe geschaltet.

Damit ein stabiler Gleichstrom-Arbeitspunkt der Endstufe eingestellt werden



Transformatorloser Transistor-Nf-Verstärker für 4 W Ausgangsleistung mit Siemens-Transistoren

kann, muß die Betriebsspannung der Vorstufe etwas höher als die der Endstufe sein. Wird nur ein Netzgerät verwendet, so ist es für 40 V auszulegen, und die niedrigere Spannung wird dadurch gewonnen, daß man eine Zener-Diode mit 10 V Nennspannung vorschaltet.

Für 4 W Nennleistung muß die Betriebsspannung von 40 V zweckmäßig aus dem Lichtnetz entnommen werden. Es ist also durchaus denkbar, daß künftig Rundfunk-Heimempfänger mit solchen Nf-Verstärkern ausgerüstet werden.

Eine andere, in den USA vielfach angewendete Möglichkeit, den Transformator in einer Transistor-Endstufe einzusparen, besteht darin, einen Spezial-Lautsprecher mit einer zweidrähtig bifilar gewickelten Tauchspule in einer Gegentaktschaltung zu verwenden. Eine solche Wicklung läßt sich unmittelbar an die Transistoren anpassen. Die Gleichfelder der Kollektorströme heben sich in ihrer Wirkung auf die Membrane auf, so daß die Wechselströme eine verzerrungsfreie Auslenkung bewirken.

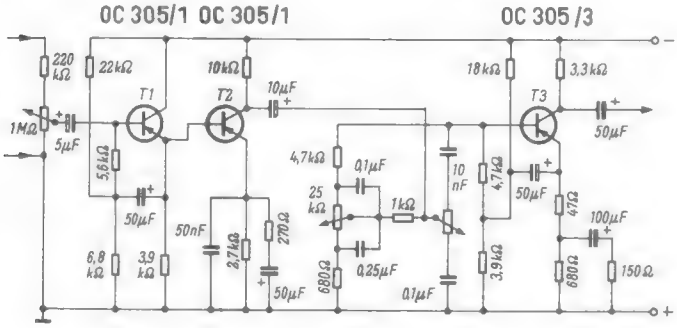
Technische Daten

Betriebsspannung: 30 und 40 V
Ausgangsleistung: 4 W
Frequenzbereich: 40 Hz...25 kHz
Klirrfaktor bei $N_a = 2$ W

f	40 Hz	1 kHz	10 kHz
k	1,5	1,0	3,9 %

Entzerrer in Transistorschaltungen

Bei der Anwendung von Entzerrer-Netzwerken in *Transistorschaltungen* ist zu bedenken, daß Transistoren fast ausschließlich mit niedrigen Impedanzen arbeiten und daher auch die Entzerrer niederohmig ausgelegt werden müssen. Allgemein können die Widerstandswerte um zwei bis drei Zehnerpotenzen verkleinert und die Werte der Kondensatoren um etwa den gleichen Betrag vergrößert werden. Als Beispiel dafür soll das *Bild* dienen, das einen Transistorverstärker von Intermetall mit Klangeinstellung darstellt. Auf den zweiten Transistor OC 305 folgt der *Kuhschwanz*, der sich nur in der Dimensionierung und der Anschaltungsart von der in Röhrenverstärkern verwendeten Schaltung unterscheidet. (Vgl. hierzu auch den Aufsatz „Niederfrequenz-Entzerrer" auf Seite 553/554 des vorliegenden Heftes, zu dem die beistehende Schaltung eine interessante Ergänzung bringt).



Schaltung eines Transistor-Niederfrequenzverstärkers nach Intermetall. Zwischen den Transistoren T 2 und T 3 befindet sich das Entzerrer-Netzwerk mit den Höhen- und Baßeinstellern. Der 1-kΩ-Widerstand, der an den beiden Schleifern der Potentiometer liegt, dient zur Entkopplung

FUNKSCHAU-Schaltungssammlung – Diktiergerät Telefunken 606

Die Eigenschaften dieses netzunabhängigen, mit Transistoren bestückten Diktiergerätes wurden bereits in der FUNKSCHAU 1962, Heft 11, Seite 278, besprochen. Die Schaltung läßt die Anordnung der einzelnen Stufen erkennen. Bei der Aufnahme arbeitet das Mikrofon auf den vierstufigen Transistorverstärker und auf die auf *Sprechen* geschaltete Wicklung des Kombinationskopfes. Der Transistor OC 604 spez. rechts stellt den Löschoszillator dar, der über die Anschlüsse 15–16 des Relaiskontaktes Rs 1 zugleich die Vormagnetisierung bewirkt. Bei Wiedergabe dient das Mikrofon als Lautsprecher und liegt über einen Übertrager am Ausgang des Verstärkers. In der Schaltung bedeuten:

A = Hauptschalter
B = Vierstufiger Empfindlichkeits-Einsteller
C = Kontroll-Instrument
H = Betriebsartenschalter am Mikrofon
M = Mikrofon
P = Lade-Anschluß
Q = Anschluß für Telefonspule
HSL = Hör-Sprech-Löschkopf
Sa = Nickel-Kadmium-Sammler

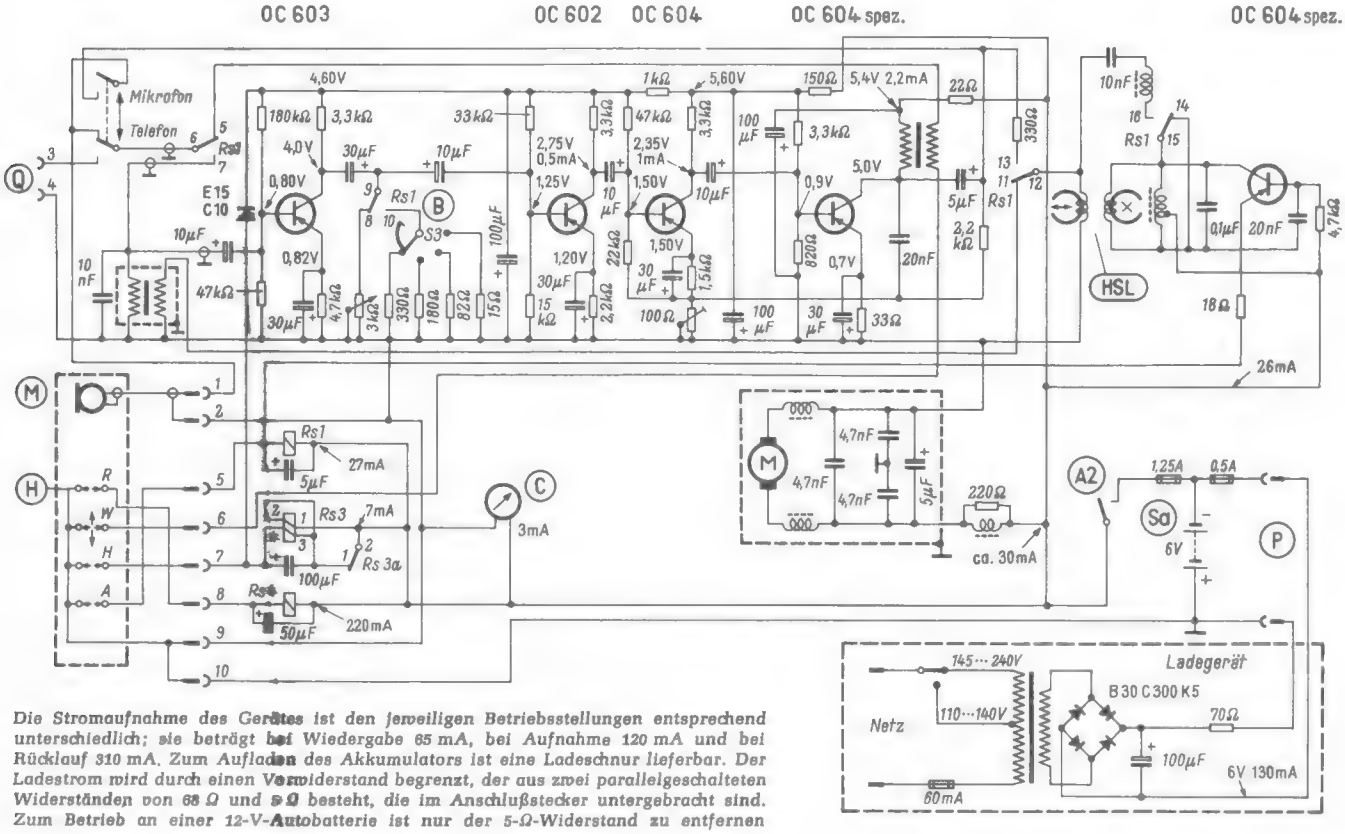
Relais Rs 1 = bei *Aufnahme* angezogen
Relais Rs 3 = bei *Halt* angezogen
Relais Rs 4 = bei *Rücklauf* angezogen

Gezeichnete Schalterstellung: *Wiedergabe*
Hauptschalter ausgeschaltet

Spannungen mit Instrument mit 50 kΩ/V gemessen

FUNKSCHAU-Schaltungssammlung 1962/13

Diktiergerät Telefunken 606



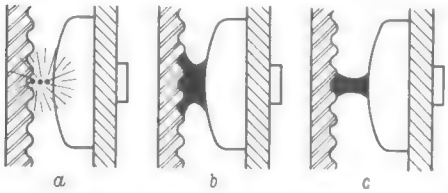
Die Stromaufnahme des Gerätes ist den jeweiligen Betriebsstellungen entsprechend unterschiedlich; sie beträgt bei Wiedergabe 65 mA, bei Aufnahme 120 mA und bei Rücklauf 310 mA. Zum Aufladen des Akkumulators ist eine Ladeschnur lieferbar. Der Ladestrom wird durch einen Vorwiderstand begrenzt, der aus zwei parallelgeschalteten Widerständen von 68 Ω und 5 Ω besteht, die im Anschlußstecker untergebracht sind. Zum Betrieb an einer 12-V-Autobatterie ist nur der 5-Ω-Widerstand zu entfernen

werkstattpraxis

Wirkung des Kontaktöls

Es besteht kein Zweifel darüber, daß die größte Zahl von Kontaktfehlern an Wellenschaltern durch Kontaktöl in recht einfacher Weise beseitigt werden kann. Wie allerdings diese Wirkung des Öls zustande kommt, ist nicht mit Sicherheit geklärt. Man kann an den Ölfilm auf der Kontaktfläche denken, der dem Sauerstoff der Luft den Zutritt verwehrt und vor Oxydation schützt.

Auf eine andere Möglichkeit macht eine Veröffentlichung der schweizerischen Fachzeitschrift *radio-tv-service* aufmerksam, der auch das *Bild* entnommen ist. Am Kontakt a ist zu erkennen, wie



Der Kontakt a zieht einen Lichtbogen; bei den Kontakten b und c verhindert eine Brücke aus Kontaktöl die Funkenbildung. Wenn der Abstand größer geworden ist, reißt die Ölbrücke ab

beim Öffnen ein Funken entsteht, der die Kontaktflächen auf die Dauer zerstört. Die beiden anderen Bilder zeigen, wie sich bei Anwesenheit von Öl eine Brücke genau an der Stelle bildet, an der ein kleiner Lichtbogen entstehen würde. Diese Ölbrücke unterdrückt eine Funkenbildung und reißt erst ab, wenn der Abstand groß geworden ist. Diese Erklärung ist recht verständlich bei Kontakten, die einen größeren Strom oder eine höhere Spannung unterbrechen. Für die Kontakte des Wellenschalters, die Hf-Leitungen schalten, trifft diese Voraussetzung aber nicht zu. Hier muß die schützende Wirkung des Kontaktöls überwiegen. —dy

Mikrofonie durch Haarriß

An einem Transistorgerät beanstandete der Kunde einen Störton von gleichbleibender Höhe. Eine Überlagerung schied nach kurzer Untersuchung als Ursache des Fehlers aus, da sich der Ton auch durch Erschütterung hervorrufen ließ. Eine Rückwirkung des Lautsprechers auf den Drehkondensator konnte nicht festgestellt werden. Durch Drehen und Beklopfen des Lautstärke-Potentiometers konnte aber der unerwünschte Ton besonders leicht erzeugt werden.

Das Prüfen der entsprechenden Zuleitungen und der probeweise Austausch des Potentiometers brachte keinen Erfolg. Der Fehler mußte an der gedruckten Schaltung liegen, was sich als richtig herausstellte. Ein genaues Untersuchen der Printplatte mit Hilfe einer Lupe ergab, daß durch mechanische Beanspruchung des Potentiometers — als Folge der Benutzung des Gerätes — sich ein Haarriß an der Isolierplatte gebildet hatte. Dadurch war auch die Metallbahn der gedruckten Schaltung unterbrochen. Nach Erhitzen des an dieser Stelle vorhandenen Lötzinns war der Schaden behoben.

Der mikrofonische Effekt ist damit zu erklären, daß die Enden der gerissenen Leiterbahn einen Kondensator bildeten. Die Schallschwingungen des Lautsprechers wirkten auf die Schadensstelle zurück und erzeugten somit den charakteristischen Heulton.

Peter Riegert

Schmierprobleme bei Tonbandgeräten

Tonbandgeräte können wartungsmäßig nicht nur von der elektrischen Seite her betrachtet werden. Besondere Beachtung erfordert die präzise Mechanik, die auf Wiedergabe und Aufnahme unmittelbaren Einfluß nimmt. Abgesehen von Abrieb und Andruck im Bereich der Aufnahme-, Wiedergabe- und Löschköpfe werden die Lagerstellen aller Achsen, Umlenkrollen und anderer dem Verschleiß durch Bewegung unterworfener Teile besonders beansprucht. Wohl werden hierfür von der Industrie Sinterlager verwendet, Schmiermittel besonderer Qualität empfohlen und möglichst viele Lagerungen wartungsarm gestaltet, aber die Erfahrungen der Praxis zeigen z. T. Fehler, deren unmittelbare Ursachen in nichtgewarteten Lagerungen liegen.

Die Aufgabe des Reinigens und Neufettens nach Schmierplänen der Hersteller fällt dem Kundendiensttechniker zu, der u. U. mit relativ aufwendiger Regelmäßigkeit derartige Arbeiten erledigen muß, deren Zeitaufwand er selten dem Kunden aufrechnen kann.

Seit einiger Zeit wird nun das aus der Automobilbranche bekannte Schmiermittel *Bardahl* in reiner Form auch in Tonbandgeräten verwendet[1]). Die fraglichen Lagerstellen werden mit Nitro oder Tri absolut fett- und ölfrei gereinigt, dann mit einigen Tropfen reinem Bardahl eingenetzt und wieder zusammengebaut. Damit hat man das Gerät auf lange Zeit hinaus wartungsfrei gemacht.

Wenn man vorher bei normaler Schmierung und normalem Gebrauch alle drei bis vier Monate eine Säuberung und Schmierung mit empfohlenen Fetten und Ölen vorzunehmen hatte, ist bei Verwendung dieses Mittels ein Gerät für mindestens ein Jahr (beim Verfasser schon fast zwei Jahre bei vierteljährlicher Sichtkontrolle) einwandfrei geschmiert. Das erscheint zunächst erstaunlich. Wenn man jedoch den Abrieb in einem normalen Schmiermittel beobachtet — Öle werden innerhalb kurzer Zeit grau bis schwarz, Fette grau und z. T. harzig — und eine ähnliche Beobachtung bei einer Schmierung mit Bardahl erwartet, so sieht man, daß damit geschmierte Lager völlig klare und saubere Lagerstellen zeigen, also keinerlei Abrieb mehr feststellbar ist. Auch die Motorlager können mit ein bis zwei Tropfen Bardahl ohne vorherige Entfettung gegen Abrieb weitgehend geschützt werden. Die Lebensdauer und Präzision der Lagerstellen ist wesentlich erhöht, und eine Beeinflussung der Tonqualität ist nicht festzustellen, dagegen jedoch ein ruhigerer Lauf von Motor und Getriebe.

Der relativ hohe Preis des erwähnten Schmiermittels wird durch die Tatsache aufgewogen, daß pro Gerät nur wenige Tropfen benötigt werden und das Gerät in bezug auf Schmierung für lange Zeit keines Arbeitsaufwandes mehr bedarf. Dasselbe Schmiermittel wird auch als Bardahl-Kugellagerfett BL 1 geliefert.

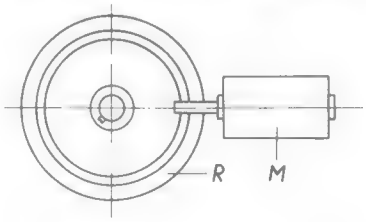
Hans-Joachim Möller

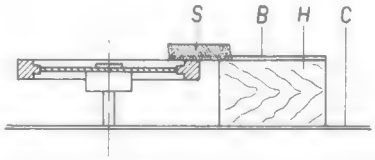
[1]) Verfasser verwendete Bardahl Ba 11; über Ba 215 liegen bei ihm keine Erfahrungen vor.

Reibradreparatur bei einem Tonbandgerät

Bei einem kleinen Batterie-Tonbandgerät war versehentlich der Deckel geschlossen worden, während der Antrieb noch auf Rücklauf geschaltet war. Daß sich dabei die Batterie vollkommen erschöpfte, war das kleinere Übel. Viel schlimmer erwies sich jedoch der Schaden an der Antriebsbahn der Schwungscheibe, die gleichzeitig als Reibrad diente. Nach *Bild 1* drückt die Motorwelle bei diesem Gerät auf die seitliche Stirnfläche dieser Scheibe. Durch den geschlossenen Deckel wurden die Tonbandspulen und die Antriebsräder festgehalten, die Motorachse drehte sich stets auf der gleichen Stelle der Gummibahn und fräste eine ziemlich tiefe Mulde in die Lauffläche.

Rechts: Bild 1. Prinzip des Reibradantriebes; R = Reibradbahn, M = Motor mit Achsstumpf





Links: Bild 2. Die provisorische Schleifvorrichtung; C = Chassisboden, H = Holzklotz, B = Blechstreifen, S = Schmirgelpapier

Normalerweise hätte die Antriebsscheibe ersetzt werden müssen. Da es fraglich war, ob genügend schnell vor Antritt einer Reise Ersatz zu bekommen war und da das Gerät außerdem nur Sprachqualität liefern sollte, wurde ein recht schnelles und sehr unkonventionelles Reparaturverfahren angewendet. Ohne den Antrieb auseinanderzunehmen, wurde lediglich die ausgefräste Stelle mit Terokal-Metallkleber, einem Zweikomponentenkleber, ausgefüllt und mit etwas höherem Niveau glattgestrichen.

Nach dem Erhärten wurde dann die Bahn „nachgedreht". Dazu diente nach *Bild 2* ein Holzklotz, der auf die Frontplatte aufgestützt genau die Höhe der Laufbahn hatte. Auf den Klotz wurde ein mit Schmirgelpapier umwickeltes Metallstück gedrückt und mit der anderen Hand wurde nun die Scheibe so bewegt, daß der überschüssige Kleber abgeschliffen wurde. Zum Schluß wurde feines Schmirgelpapier benutzt und der Motor eingeschaltet, um die letzten Unebenheiten wegzupolieren. Das Gerät arbeitete darauf wieder zufriedenstellend. Die Reparatur dauerte insgesamt etwa ½ Stunde, die Materialkosten sind praktisch unbedeutend.

Unerwünschte Zf-Rückkopplung

Bei einem Rundfunkgerät zeigte sich im MW-Bereich — bei etwa 535 kHz beginnend — ein Knurren. Die Störung war am stärksten bei völlig eingedrehtem Drehkondensator. Bei der genaueren Untersuchung fiel auf, daß die obengenannte Erscheinung nur bei Verwendung der fest montierten Ferritantenne auftrat. Zweifellos handelte es sich hier um eine Rückwirkung des AM-Zf-Verstärkers auf die Ferritantenne.

Um nun die undichte Stelle zu finden, wurde die MW-Spule vom Ferritstab abgezogen und mit Litze derart verlängert, daß mit der so geschaffenen Suchspule bequem jede Stelle im Chassis erreicht werden konnte. Auf diese Weise wurde das zweite AM-Zf-Filter, wo bekanntlich die höchste Zf-Verstärkung vorhanden ist, als Störquelle eingekreist. Beim Überprüfen des Filters fiel auf, daß der Abschirmbecher, der mit zwei Schrauben auf dem Chassis befestigt war, wackelte. Dadurch war natürlich die einwandfreie Erdung des Bechers fragwürdig geworden.

Nachdem der Becher richtig festgeschraubt und damit auch zuverlässig geerdet worden war, konnte der MW-Bereich bei eingedrehtem Drehkondensator wieder störungsfrei empfangen werden.

Gerhard Schmidt

fernseh-service

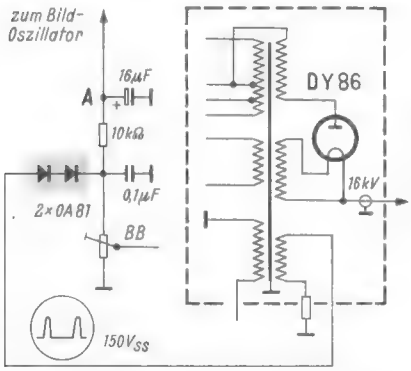
RASTER ◯ fehlerhaft
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Bildamplitude schrumpft

„Nach kurzer Betriebszeit wird das Bild immer kleiner, bis schließlich nur ein waagerechter Strich auf der Bildröhre übrig bleibt", so lautete die Beanstandung bei einem Fernsehgerät der neuesten Serie. Die erste Prüfung bestätigte die Fehlerangabe. Nach dem Einschalten erschien das Bild in voller Größe und dann fiel die Bildamplitude allmählich zusammen.

Ein Röhrenfehler in den Bildablenkstufen lag nicht vor. Darauf wurden die Betriebsspannungen nachgemessen. In der Endstufe ergaben sich normale Werte, jedoch zeigten sich beim Vertikaloszillator unzulässige Abweichungen. Die Spannungen waren um fast 50 % abgesunken.

Als Spannungsquelle für die Oszillatorstufe dient bei diesem Gerät nicht der Netzteil; Schuld hatten vielmehr die Rückschlagimpulse aus einer Wicklung des Zeilentransformators (*Schaltbild*), die von zwei Dioden OA 81 gleichgerichtet werden. Hinter dem



Das Zusammenfallen der Bildamplitude verursachten die fehlerhaften Dioden OA 81, von denen die Betriebsspannung des Bildoszillators abgenommen wird

Siebglied soll eine Spannung von 120 V für den Vertikaloszillator zur Verfügung stehen. Diese Schaltungsmaßnahme sorgt für eine von Spannungsschwankungen unabhängige Betriebsspannung. Um festzustellen, ob die Spannung durch einen Schluß im Oszillator zusammenbrach, wurde die Spannung ohne Belastung an Punkt A gemessen; sie betrug nur 65 V anstatt 120 V. Der Rückschlagimpuls zeigte die richtige Größe von 150 V_{SS}. Als Fehlerquellen stellten sich schließlich die Dioden heraus, die in Sperrichtung einen zu geringen Widerstand aufwiesen.

Rolf Liesenjohann

Anmerkung der Redaktion:

Da derartige Fehler an Dioden häufiger auftreten – auch an anderer Stelle im Fernsehempfänger, z. B. in der getasteten Regelung oder der Rücklauf-Verdunklung –, liegt die Vermutung nahe, daß diese Dioden der Impulsbelastung nicht gewachsen sind. In dieser Schaltung liegen zwei Dioden in Serie; wenn die Werte beider Dioden nicht gleich sind, könnte eine überlastet werden.

RASTER ◯ fehlt
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Keine Helligkeit

Bereits nach acht Tagen fiel ein neu aufgestellter Fernsehempfänger aus, er zeigte keine Helligkeit mehr.

Der probeweise Ersatz der im Zeilenablenkteil benutzten Röhren war umsonst. An der Bildröhre AW 59–90 waren die Gleichspannungen an Katode und Gitter 1 in richtiger Höhe vorhanden, an Gitter 2 und 4 jedoch zu niedrig. Diese Betriebsspannungen werden von der Boosterspannung abgenommen, die statt 950 V nur 600 V betrug. Hier war also ein Schluß des Zeilentransformators anzunehmen. Wer hat aber auf Kundendienst schon den richtigen Zeilentransformator dabei? Also mußten vorher alle in Frage kommenden Möglichkeiten der Fehlersuche ausgeschöpft werden.

Ein Schluß im Ablenkjoch schied vermutlich aus, weil sonst die Röhren PY 88 und PL 36 in der Endstufe gekocht hätten. Der Versuch mit einem neuen Boosterkondensator blieb ebenfalls erfolglos.

Mit dem Oszillografen wurden zuletzt noch die am Zeilentransformator stehenden Impulse gemessen. Sie waren auf der Hauptwicklung, wie erwartet, durchweg zu niedrig. Beim oszillografieren der Austastwicklung zeigte sich jedoch des Rätsels Lösung. Die negativ gerichteten Impulse waren noch nachzuweisen, dagegen fehlten die positiven Impulse am anderen Wicklungsende fast vollständig. Die dort abgehenden Leitungen wurden abgelötet, und augenblicklich waren die Booster- und Hochspannung wieder in ausreichender Höhe vorhanden.

Der Schluß bestand auf der abgeschirmten Leitung, die zur Taströhre für die Regelspannung führte. An der Anschlußöse auf der gedruckten Leiterplatte war das Geflecht der Schirmung nicht sauber abgeschnitten. Ein kaum sichtbares Drähtchen berührte an dieser Stelle den Innenleiter und brachte damit die Helligkeit zum Verschwinden.

Gerhard Schmidt

RASTER ◯ fehlerhaft
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Bild zuckt vertikal

Das Bild eines Fernsehempfängers zuckte in der Vertikalen ständig. Es war zwar nicht viel, aber doch so, daß es beim Betrachten störte.

Wie sich nach einem Röhrenwechsel zeigte, kam die Vertikal-Endröhre PCL 82 als Störungsquelle nicht in Frage. Mit dem Oszillografen konnte nachgewiesen werden, daß die Ursache in der Bildablenk-Endstufe zu suchen war. Bei vollständig zurückgedrehtem Kontrast- und Helligkeitsregler (um ein Einbrennen des Bildschirmes zu vermeiden) wurden die Bildablenkspulen abgelötet. So konnte ermittelt werden, daß das Ablenkjoch als Ursache ausschied. Beim Durchmessen wurde dann auch der zum Bildausgangstransformator parallel liegende Dämpfungswiderstand als Fehler gefunden. Er wies eine Unterbrechung auf.

Als ein neuer Widerstand eingesetzt war, schien alles in Ordnung zu sein. Nach einer halben Stunde, als sich der Empfänger richtig erwärmt hatte, trat abermals der gleiche Fehler auf. Eine nochmalige Untersuchung blieb ergebnislos. Was nun?

Wie jeder Praktiker weiß, kann auch einmal eine Prüfröhre versagen. Noch einmal wurde die PCL 82 gewechselt. Beim Einsetzen dieser zweiten Röhre fiel auf, daß auf der Sockeloberfläche zwischen Kontakt 5 und 6 eine dunkle Brandspur vorhanden war. Aus dem Sockelschaltbild ist zu ersehen, daß es sich hier um die Anschlüsse von Heizung und Anode der Bildablenk-Endröhre handelt. Nun konnte die Ursache rekonstruiert werden. Die an der Anode mit 1 600 V_{SS} angegebenen Rücklaufspitzen der Bildimpulse waren, nachdem der Dämpfungswiderstand Unterbrechung hatte, natürlich größer geworden; dies führte zu den Überschlägen im Sockel und setzte den Isolationswiderstand herab.

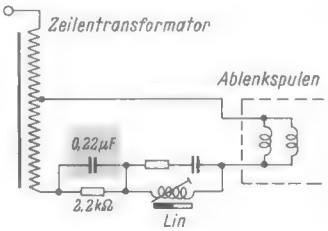
Gerhard Schmidt

RASTER ◯ fehlerhaft
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Bildbreite zu gering

Der Bildschirm eines Fernsehempfängers wurde sowohl in der Breite als auch in der Höhe nicht ausgefüllt. Die Zeilen-Endröhre PL 36 hatte eine zu geringe Emission. Ein Austausch ließ die Zeilenendstufe wieder normal arbeiten; die Boosterspannung betrug etwa 800 V.

Die Bildbreite war jedoch nur bei aufgedrehtem Bildbreiteneinsteller knapp ausgefüllt. Das *Schaltbild* läßt erkennen, daß im



Ein Feinschluß des gekennzeichneten Kondensators im Sekundärkreis der Zeilenablenkung war die Ursache einer zu geringen Zeilenamplitude

Zeilenablenkkreis ein RC-Glied und die Zeilenlinearitätsspule liegen. Mit einem Ohmmeter wurden die in Frage kommenden Teile durchgemessen. Dabei zeigte sich, daß der 0,22-µF-Kondensator des RC-Gliedes schadhaft war und den 2,2-kΩ-Widerstand gleichspannungsmäßig kurzschloß. Ein neuer Kondensator ließ die Zeilenamplitude um rund fünf Zentimeter anwachsen.

Bei allen Reparaturen sollte man darauf achten, daß die Service-Einstellglieder nicht am Anschlag stehen, denn damit kündigt sich mit Sicherheit ein Fehler an.

Hans-Peter Ebert

Reise-Tonbandgerät in neuer Form

Wer auf Tonjagd außerhalb des Heimes geht, weiß, daß man dabei möglichst unauffällig und unbeschwert arbeiten muß. Eine flache, pultförmige Anordnung wie bei Heimtonbandgeräten ist hierbei nicht immer zweckmäßig. Aus dieser Erkenntnis heraus wurde der neue *Tonbandkoffer TK 6* von *Grundig* gestaltet. Er ähnelt äußerlich einem Reisesuper, besitzt einen handlichen Traggriff, und nur ein kleines Fenster in der Frontseite läßt die senkrecht darin angeordneten Tonbandspulen erkennen *(Bild 1)*.

TK 6 ist ein Halbspur-Monogerät für Netz-, Batterie- und Autobetrieb. Es arbeitet wahlweise mit 9,5 oder 4,75 cm/sec Bandgeschwindigkeit und ist für Spulen bis zu 11 cm Durchmesser eingerichtet. Mit Dreifachspielband (Triple-Band) ergibt sich eine maximale Spieldauer von zweimal zwei Stunden. Die Umspulzeit für eine 11-cm-Spule mit Triple-Band beträgt nur 130 sec.

Als Frequenzumfang, gemessen nach DIN 45 511, wird angegeben:

50 bis 13 000 Hz bei 48 dB Dynamik für 9,5 cm/sec
50 bis 9 000 Hz bei 43 dB Dynamik für 4,75 cm/sec

Die günstigen Dynamikwerte werden durch Hochfrequenzvormagnetisierung erreicht.

Das Gerät wird an der oberen Schmalseite bedient, es läßt sich daher auch während des Tragens bequem handhaben. Ohne einen Deckel zu öffnen sind die sechs Drucktasten und die zwei Einstellknöpfe frei zugänglich, ferner sind ein dreistelliges Bandlängenzählwerk sowie ein Drehspulinstrument zur Aussteuerungsanzeige bzw. Batteriespannungskontrolle vorhanden.

Die vertikal angeordneten Bandspulen sind während des Betriebes durch eine abnehmbare Kunststoffverkleidung gegen zufällige Berührungen geschützt *(Bild 2)*. Auf der anderen Frontseite des Koffers befinden sich Batterieraum, Netzteil und der 15 cm × 10 cm große Lautsprecher. Mikrofon und Netzanschlußschnur können einem Seitenfach *(Bild 3)* entnommen werden, dort befinden sich auch die Anschlußbuchsen für Mikrofon, Radio und Autobatterie. Nach eigenen Erfahrungen bei Reportagen sei allerdings vorgeschlagen, noch eine bequeme Haltevorrichtung außerhalb des Gehäuses für das Mikrofon zu schaffen, vielleicht einen zweiten Deckel für die Seitenwand Bild 3, der außen eine Klammer für das Mikrofon und eine Aufwickelmöglichkeit für das Mikrofonkabel besitzt.

Das Gerät ist für Batteriebetrieb mit sechs Stück 1,5-V-Monozellen vorgesehen. Die maximale Betriebszeit für einen Satz beträgt bis zu 22 Stunden. Für den Heimbetrieb ist ein elektronisch stabilisiertes Netzteil eingebaut. Es erhöht außerdem die Ausgangsleistung von 0,5 W bei Batteriebetrieb auf 1,6 W bei Netzbetrieb. Beim Speisen aus der Kraftwagensteckdose schaltet sich genau wie beim Netzbetrieb der eingebaute Trokkenbatteriesatz automatisch ab.

Das Laufwerk arbeitet in jeder Lage. Die Bandspulen sind durch gespreizte Wickeldorne aus elastischem Kunststoff gegen Herausgleiten gesichert. Von den elf Transistoren, mit denen das Gerät bestückt ist, dienen zwei zur elektronischen Drehzahlstabilisierung des Antriebsmotors. Diese Automatik regelt sowohl Abweichungen der Betriebsspannung als auch unterschiedliche mechanische Belastungen des Laufwerkes aus.

TK 4 – ein weiteres Universalgerät

Neben dem TK 6 stellt Grundig noch eine weitere Neukonstruktion dieser Art vor. Dieses Modell TK 4 ist eine Weiterentwicklung des TK 1, jedoch mit längerer Laufzeit und eingebautem Netzanschlußteil. Das ebenfalls mit Transistoren bestückte Gerät arbeitet mit Halbspur bei 9,5 cm/sec für Spulengrößen bis zu 11 cm. Der Frequenzumfang bei Toleranzen nach DIN 45 511 reicht von 60 bis 10 000 Hz. Infolge der Hochfrequenzvormagnetisierung wird ein Aufnahme/Rausch-Abstand von über 45 dB erzielt. Die Bedienungsorgane bleiben auch bei geschlossenem Deckel frei zugänglich. Ein Kontrollinstrument dient zum Überwachen der Betriebsspannung und zeigt die Aussteuerung an. Alle Laufwerksfunktionen werden von einem Zentralschalter gesteuert. Ferner sind vorhanden: eine einrastbare Schnellstoptaste, ein Klangregler, eine Bandlängenskala und eine eingebaute Bandklebeschiene. Der Ovallautsprecher (15 cm × 10 cm) wird von einer 550-mW-Gegentakt-Endstufe gespeist. Das Gerät hat ein flaches Gehäuse von 35 cm × 22 cm × 10 cm, an das ein Schultertragegriemen angeknöpft werden kann. Mit Batterien wiegt es 5 kg.

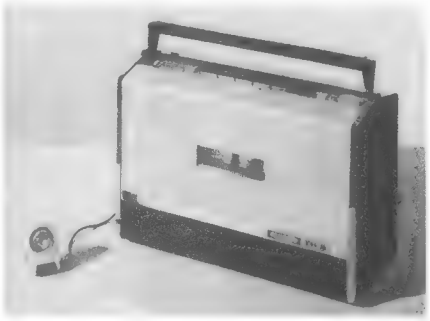
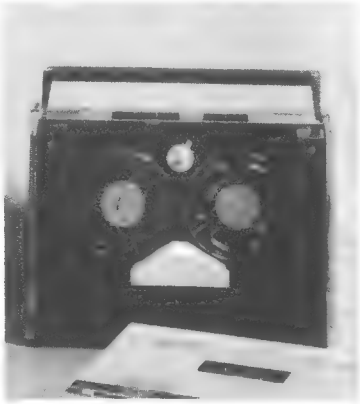


Bild 1. Grundig-Tonbandgerät TK 6 mit vertikal angeordneten Bandspulen



Links: Bild 2. Der vordere Deckel des Gerätes ist abgenommen

Rechts: Bild 3. Das seitliche Fach für Mikrofon und Netzanschlußschnur und mit den Anschlußbuchsen für Mikrofon, Radio, Lautsprecher und Autobatterie. Das Fach wird durch einen Deckel abgeschlossen

Verstärkergehäuse der Serie 77

Die Gehäuse dieser Serie der Firma Leistner sind in bezug auf den Innenaufbau besonders wandlungsfähig. Bei ihnen lassen sich nämlich die Chassishöhe, der Abstand des Chassis von der Frontplatte und die Tiefe der Frontplatte bezogen auf die Außenkante des Gehäuses mit Hilfe von Lochgruppen und Langlöchern *verstellen*. Die Skizze *Bild 1* zeigt, wie sich das auswirkt. Darin bedeuten stark vereinfacht dargestellt: G = Gehäuse, F = Frontplatte, C = Chassisplatte. Verstellbar sind die Maße a, b und c. Für sie ergaben sich bei dem in *Bild 2* dargestellten Mustergehäuse, Bestellnummer 77 bs, folgende Variationen (siehe nächste Seite):

Abmessungen der Leistner-Gehäuse Serie 77

Best.-Nr.	Montagefläche	Chassihöhe min	Höhe	Breite	Tiefe	Gewicht kg
77 a	240 × 90	30	100	250	130	1,8
77 bs	290 × 140	40	100	300	200	2,6
77 b	290 × 140	40	150	300	200	2,8
77 c	390 × 140	40	150	400	200	3,8

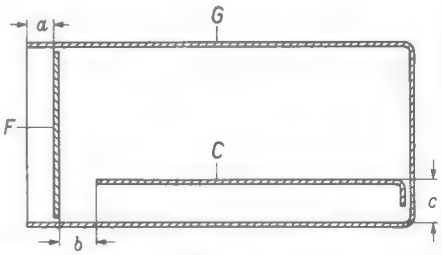


Bild 1. Schematische Darstellung der Verstellmöglichkeiten bei den beschriebenen Gehäusen. G = Gehäusekappe, F = Frontplatte, C = Chassisplatte

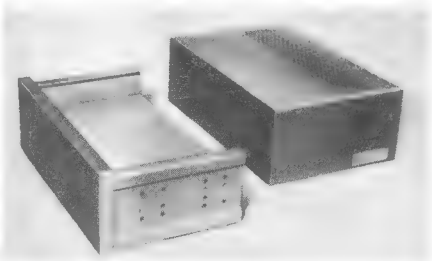


Bild 2. Gehäuse Typ 77 bs, Chassiseinschub mit Frontplatte herausgezogen; man erkennt an der vorderen Seitenwand die Lochgruppen zum Verstellen des Chassisbodens in der Höhe

a = *Frontplattentiefe.* Sie ist mit Hilfe von Langlöchern im Gehäuseboden von 0 bis 25 mm veränderlich. Die tiefliegende Frontplatte wird man vorsehen, wenn bei Geräten, die transportiert werden müssen (fliegende Ela-Anlagen), die Bedienungsknöpfe nicht aus dem Gehäuse hervorstehen sollen.

b = *Chassistiefe,* mit Hilfe von Langlöchern im Chassis um 0 bis 35 mm verstellbar. Im Abstand b lassen sich dadurch unabhängig von der Höhe des Chassisbodens gut Potentiometer und ähnliche Bauelemente unterbringen.

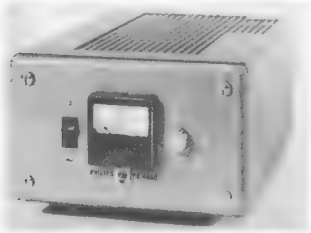
c = *Chassishöhe,* mit den in Bild 2 ersichtlichen vier übereinanderliegenden Lochgruppen stufenweise von 40 bis 70 mm ab Unterkante des Gehäuses einzustellen. Damit ergibt sich die Möglichkeit, Röhren und Transformatoren ohne große Durchbrüche unterzubringen.

Die Gehäuse besitzen Entlüftungslöcher oben, unten und an beiden Seiten. Die Rückseite ist geschlossen, damit man dort je nach Höhe des Chassis Löcher für die Anschlußbuchsen bohren kann. Diese Gehäuse sind in den in der *Tabelle* angegebenen Größen erhältlich.

Gehäuse und Frontplatten sind hellgrau mit kratzfestem Hammerschlaglack lackiert. Chassis und Innenteile sind glatt lichtgrau gespritzt. Die frontseitige Gehäusekante wird durch einen chromfarbenen Plastikzierrand (in Bild 2 weggelassen) abgedeckt. Die sachliche Form erhält dadurch eine freundliche Note, so daß Gehäuse dieser Art sich auch in Wohnräume gut einfügen.

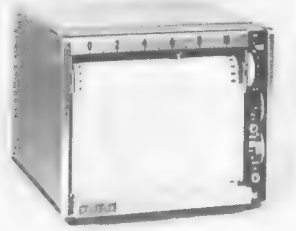
Neue Geräte

Das **Gleichspannungs - Speisegerät PE 4860** kann als Heizspannungsquelle für hochwertige röhrenbestückte Meßverstärker sowie zum Speisen von Transistorschaltungen bei Laborarbeiten verwendet werden. Geringe Abmessungen (22 cm × 13 cm × 33 cm) und niedriges Gewicht (10 kg) ermöglichen



den Einbau als Spannungsquelle in andere Apparate. Das Gerät wird normalerweise in Tischausführung mit grauem Stahlblechgehäuse geliefert *(Bild)*. Die Ausgangsgleichspannung ist von 5,9 bis 6,5 V stetig einzustellen. Der maximale Belastungsstrom beträgt 6 A. Die Ausgangsklemmen sind vom Chassis isoliert, so daß wahlweise die Plus- oder Minusklemme geerdet werden kann oder zwei Geräte in Serie geschaltet werden können. Netzspannungsänderungen von ± 10 % bewirken Ausgangsspannungsänderungen von weniger als 0,02 %. Der statische Innenwiderstand des Gerätes ist kleiner als 1 mΩ, so daß sich zwischen Leerlauf und Vollast die Spannung um weniger als 6 mV ändert. Die überlagerte Störspannung ist kleiner als 1 mV, die Regelzeit beträgt 100 µs (*Elektro - Spezial GmbH,* Hamburg).

Streifenblatt - Schreiber. Serienmessungen lassen sich vereinfachen, wenn man, statt einzelne Meßpunkte aufzunehmen, Kurven mit Hilfe eines Registrierinstrumentes schreiben läßt. Hierzu dient der Streifenblatt-Schreiber Modell 680 von Moseley *(Bild)*. Er besitzt zehn geeichte Spannungsbereiche von 5 mV bis 100 V Vollausschlag bei 0,2 % Genauigkeit. Der Eingangswiderstand beträgt 20 kΩ/V. Infolge der Verwendung von Transistoren beträgt die Leistungsaufnahme nur 10 W. Die Papierrollen sind 15 cm breit, die Vorschubgeschwindigkeit ist auf ein, zwei, vier oder acht Teilstriche je Minute umzuschalten. Mit Hilfe eines eingebauten Getriebes mit ü = 60 : 1 läßt sich der Ablauf verlangsamen, so daß die gleiche Zahl von Teilstrichen je Stunde abrollt, um langdauernde Versuche zu überwachen. Auf Wunsch wird eine vereinfachte Ausführung mit nur einem Spannungsbereich und nur einer Papiergeschwindigkeit geliefert. Vertrieb: *Hewlett-Packard* Vertriebs-GmbH, Frankfurt am Main.



Neue Druckschriften

Blaupunkt - Illustrierte. Fernsehempfänger — Rundfunkgeräte — Musiktruhen — Reiseempfänger — Autoempfänger, das ist die Reihenfolge bei diesem sehr lebendig aufgemachten neuen Katalog. Wie lebendig er gestaltet ist, mag daran zu erkennen sein, daß auf den 18 Seiten über zwanzig hübsche weibliche Wesen, aber nur vier Männer abgebildet sind. Die Geräte selbst werden in guten Farbbildern dargestellt und zum Teil in der vorgesehenen Umgebung gezeigt, um die Wirkung der durchweg neuzeitlich gestalteten Gehäuse und Truhen erkennen zu lassen. Die technischen Daten sind auf besonderen Seiten zusammengefaßt. Die Preisliste ist gesondert beigefügt *(Blaupunkt-Werke GmbH,* Hildesheim).

Grundig-Revue. Auf 52 Seiten im Format einer illustrierten Zeitung plaudert sich dieser hervorragend aufgemachte und zum Teil farbig bebilderte Katalog durch das gesamte Programm der Grundig-Fernsehempfänger, Rundfunk- und Tonbandgeräte hindurch. Unterhaltende Beiträge und allgemeine technische Erläuterungen umrahmen die sachlichen Katalogangaben der einzelnen Geräte mit den Abbildungen und technischen Daten. Bei den Truhen fallen die Sonderformen in altdeutschem und Barockstil auf. Die Richtpreise sind auf einem besonderen Blatt beigefügt *(Grundig-Werke GmbH,* Fürth/Bayern).

Ein Programm für schöne Stunden . . . so lautet der Titel eines farbigen Sammelprospektes, der in einer Auflage von einer Million an den Handel verteilt wird. Auf acht Seiten werden Fernseh-, Rundfunk-, Phono- und Tonbandgeräte in Wort und Bild vorgestellt. Die neuen Sammelprospekte sollen den Fachhandel bei der Information des Kunden unterstützen *(Deutsche Philips GmbH,* Hamburg 1).

SEL Technische Mitteilungen — Lautsprecher 1962. Diese Liste führt die gängigen Lautsprechertypen für Rundfunk- und Fernsehgeräte, Taschenempfänger, Phonokoffer, Tonbandgeräte, Lautsprecher-Kombinationen, Wechselsprechanlagen und ähnliche Anwendungsgebiete auf. Dabei ist das reichhaltige Programm an Kleinstlautsprechern und anderen raumsparenden Typen hervorzuheben *(Standard Elektrik Lorenz AG,* Stuttgart-Zuffenhausen).

Neue Wisi - Antennenprospekte. Über das Antennenprogramm für die Bereiche I und III unterrichten drei neue Druckschriften. Die Elemente werden jetzt aus einem doppelwandigem Aluminium - Fugenrohr hergestellt. Daraus ergibt sich eine Festigkeit, die jedem Sturm standhält. Die haarfeine Fuge an der Unterseite des Rohres verhindert das Bilden von Kondenswasser, da sich Innen- und Außentemperatur ausgleichen können.

Zwei weitere Druckschriften führen das Auto-Antennen-Angebot auf und enthalten die Einbauanweisungen mit den Maßangaben für die Bohrlöcher bei den verschiedenen Fahrzeugtypen *(Wilhelm Sihn jr. KG,* Niefern-Pforzheim).

Kundendienstschriften

Philips:

Ergänzungen für den Ordner „Philips - Fernseh - Service". Insgesamt 16 neue Stufenbeschreibungen erschienen kürzlich zur Ergänzung der beiden Ordner I und II. Sie behandeln die vollautomatischen Fernsehgeräte der beiden letzten Jahre, nämlich die Michelangelo-Geräte Typ 23 TD 320 A, 23 CD 321 A, 23 RD 321 A, 23 RD 324 A, ferner die Tizian-Geräte Typ 23 TD 334 A, 23 TD 335 A, 23 CD 335 A, die Leonardo-Luxus-Geräte Typ 23 TD 360 A, 23 TD 362 A, 23 CD 361 A, 23 RD 361 A, 23 RD 364 A und Rembrandt 23 TD 321 A sowie Raffael 19 TD 330 A.

AM/FM-Transistor-Taschensuper Nanette L 1 W 22 T (Technische Daten, Schaltbild, Ersatzteilliste, Seilführungsplan, Printplatte).

Kundendienstschrift für die Tonbandgeräte RK 14, RK 30 und RK 32 (Technische Daten, Wirkungsweise, Service-Hinweise, Schaltbilder, Einzelteil-Übersicht).

Kundendienstschriften für das Rundfunkgerät Gemma B 3 W 22 A und den Autosuper Cabrio N 5 X 14 T (Technische Daten, Schaltbild, Printplatten, Seilführung).

Telefunken:

Rundfunk-Service Kavalier de Luxe 3391 K und 3391 L (Schaltbild, Lagepläne, Abgleichanleitung, Ersatzteilliste).

Fernseh-Service Terzola VI (Blockschaltung, Gesamtschaltbild, Schaltungsauszug und Lageplan der Nf-Verstärkerplatte).

Wichtige Anschriften

An dieser Stelle veröffentlichen wir in Zukunft die genauen Anschriften solcher Gesellschaften, Institute, Hersteller, Importeure und Handelsfirmen, nach denen unsere Leser brieflich fragen oder deren Erzeugnisse in der FUNKSCHAU behandelt werden und deren allgemeine Kenntnis nicht vorausgesetzt werden kann. Eine Nennung der genauen Anschrift im Text ist aus organisatorischen Gründen nicht mehr möglich. Ist man an einer Anschrift interessiert, so sehe man zunächst in dieser Spalte nach, die meist über den Inhaltsangaben für das nächste Heft erscheint.

Behörden, Institute, Gesellschaften u. ä.

Fachverband Empfangsantennen, 85 Nürnberg, Urbanstr. 40 (Richtlinien für Gemeinschafts-Antennenanlagen; Heft 19, Seite 512)

Hersteller- und Vertriebsfirmen, Importeure u. ä.

Echolette-Vertrieb, 8 München 23, Leopoldstr. 46 (Hi-Fi-Anlage ersetzt Musikbox; Seite 546 dieses Heftes)

Süddeutsche Bardahl GmbH, 7 Stuttgart W, Silberburgstr. 137 (Schmierprobleme bei Tonbandgeräten; Seite 565 dieses Heftes)

Teltronik, Theo W. Kessler, 4 Düsseldorf, Hallbergstr. 19 (Luftdicht gekapselte Einstellpotentiometer; Ziffern- und Schriftanzeiger nach dem Flutlichtprinzip; Seite 556 dieses Heftes)

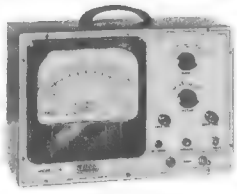
Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

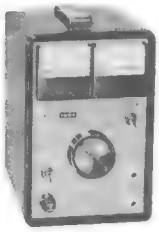
Über Bezeichnungsschlüssel von Halbleitern
Die Glimmröhre als steuerbare Kapazität
Transistor-Bausteine für UKW-Empfänger
Umbausatz für den Grenzwellenbereich
Einfacher und preiswerter Kleinform-Verstärker für Schallplatte und Tonband, Entwurf und Bau
Der Schmitt-Trigger — Wirkungsweise, Dimensionierung und Anwendung
Der katodengekoppelte Verstärker
Einfacheres Verlegen der Antennenkabel in Neu- und Altbauten

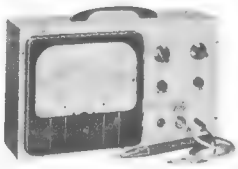
Nr. 22 erscheint am 20. November · Preis 1.60 DM

EICO-GERÄTE IN ALLER WELT ÜBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT ÜBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN

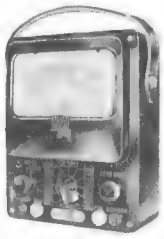
Röhrenvoltmeter 221
DM 169.—

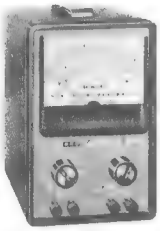

Röhrenvoltmeter de Luxe 214
DM 249.—

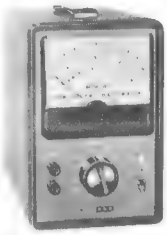

Netzbatterie mit Ladegerät 1064
DM 289.—

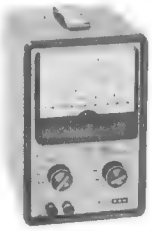

Röhrenvoltmeter de Luxe 249
DM 299.—

Röhrenvoltmeter 232
DM 189.—


Vielfach-Meßinstrument 566
DM 90.—


NF-Millivoltmeter mit Breitband-Verstärker 250 DM 299.—


NF-Millivoltmeter 255
DM 279.—


NF-Millivoltmeter und Wattmeter 260 DM 299.—

Vielfach-Meßinstrument 536
DM 79.50

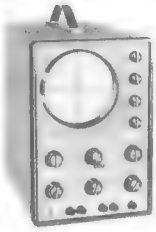
Breitband-Oszillograph 460
DM 499.—

EICO

TEHAKA 89 AUGSBURG ZEUGPLATZ 9 Ruf 17 44 FS 05-3509

Elektronenschalter 488
DM 179.—

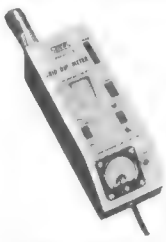
Meßsender de Luxe 315
DM 299.—


Universal DC-Oszillograph 427
DM 399.— mit MU DM 445.—

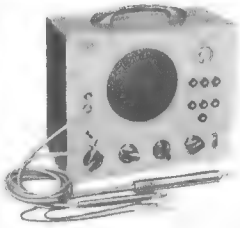
Wobbelsender mit Markengeber 368 DM 425.—

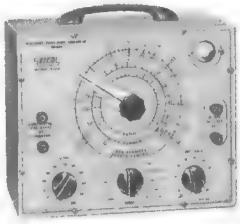
Meßsender 324
DM 195.—

Sinus-Rechteck-Generator 377
DM 199.—


Grid Dip Meter 710
DM 189.—

Signal-Verfolger 145 A
DM 139.—

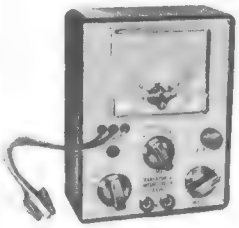

Signal-Verfolger de Luxe 147
DM 199.—


RC-Meßbrücke 950 B
DM 149.—

Stufenwiderstand 1100
DM 45.—

Kapazitätsdekade 1180
DM 115.—

Sprechfunkgerät 740 DM 299.—
(Post-Best. beachten)


Transistor-Prüfgerät 680
DM 158.—

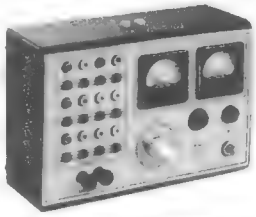
Stufenkondensator 1120
DM 45.—

Preise sind für Bausätze — Alle Geräte sind auch betriebsfertig lieferbar

Reichste Auswahl
an Standardtypen
Jede gewünschte
Spezialausführung

LESA DEUTSCHLAND G. m. b. H.
Brückenstrasse 13 - FRANKFURT a/M - Germany
LESA Costruzioni Elettromeccaniche S. p. A. - Via Bergamo 21 - MILANO - Italy
LESA OF AMERICA CORP. - 3217 61 Street - WOODSIDE 77, N. Y. U. S. A.

Interessante RIM-Neuentwicklungen zum Selbstbau und betriebsfertig



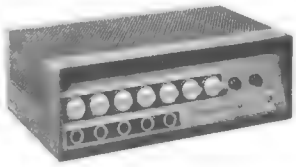
Ab Lager sofort lieferbar

RIM-Experimentier- und Niedervoltgerät „Niedervolta I"

Vielseitig verwendbar als Service-, Lade- und Experimentier-Netzgerät; zum Laden von Klein- und Autoakkus sowie als Eisenbahntrafo und für rundfunktechnische, chemische und physikalische Versuche zu Hause. Besonders gut geeignet für Schulen und Lehrzwecke.

Entnehmbare Wechselspannungen: 2,5-4-6,3-8-10-12,6-14-16-18-20-24 V. Steckbar und gleichzeitig mittels Stufenschalter regelbar. Eingeb. Gleichrichter. Gleich- und Wechselstromentnahme bis max. 3 Ampère! Eingeb. Volt- und Ampèremeter. Getrennt herausgeführte Gleichstromanschlüsse (Polklemmen). Stahlblechgehäuse für Tisch- und Wandbefestigung. Übersichtliche Frontplatte. Maße: 25,5 x 11 x 17,5 cm.

Bausatz komplett	**DM 99.-**	„Niedervolta I" **betriebsfertig** mit 6-Monat-Garantie	**DM 126.–**
Oder Anzahlung	DM 33.–		
u. 3 Monats-Raten à	DM 23.40	Oder Anzahlung	DM 42.–
Bauanleitung hierzu	DM 2.50	u. 3 Monats-Raten à	DM 26.90



RIM-35-W-Ultralinear-Mischverstärker „Organist"

Ein hochwertiger und formschöner Qualitätsverstärker mit 10 Röhren und 5 Eingängen (davon 3 miteinan. mischbare Mikrofoneingänge). Insgesamt 4 Eingänge miteinander mischbar. Getrennte Höhen- und Tiefenregelung. Summenregler. Gegentaktendstufe mit 4 Lautsprecherröhren. Tonbandaufnahme-Ausgang.

Sonstige techn. Daten: Frequenzbereich 20-20000 Hz ± 2 dB. K = 0,5% b. 35 W (1000 Hz). Ausgang 5/15 Ohm/100 V Ausgang. Maße: 35,5 x 24 x 12 cm.

Bausatz komplett **Barpreis DM 329.-**
Oder Anzahlung DM 89.– und 6 Monats-Raten à DM 42.30.
Ausführliche Baumappe hierzu **DM 4.50**
„Organist" **betriebsfertig** mit 6-Monat-Garantie **DM 420.–**
Oder Anzahlung DM 120.– und 6 Monats-Raten à DM 52.80

RIM-BASTELBUCH 1963

Die bekannte Fundgrube für fortgeschrittene Radio-Ela-Elektronik-Bastler und Anfänger

erscheint Mitte November 1962

(Format: 16 x 23,2 cm, 316 Seiten; davon 176 Seiten im 2-Farbendruck) mit vielen RIM-Neuentwicklungen und dem neuesten Katalog- und Fachliteraturstand. Schutzgebühr: DM 2.80. Nachnahme Inland DM 3.70. Vorkasse Ausland DM 3.80. (Postscheckkonto München 137 53)

RADIO-RIM
8 München 15
Bayerstraße 25 am Hbf.
Sammelruf 55 72 21

Sonderangebote
für das Weihnachtsgeschäft!

Röhren mit 6 Monaten Werkgarantie

EC 92	1.60	VHF-Antenne, 4 Elemente	9.50
ECH 81	2.30	VHF-Antenne, 6 Elemente	16.–
EL 84	2.15	VHF-Antenne, 10 Elemente	22.50
PL 36	4.90	UHF-Antenne, 6 Elemente	9.50
PL 83	2.15	UHF-Antenne, 11 Elemente	19.50
PY 81	2.10	UHF-Antenne, 15 Elemente	25.–
PY 88	3.–	Dipolschlauchleitung, weiß in 50-m-Ringen	–.25
DY 86	2.65	Flachleitung 240 Ω	–.18
ab 100 Stck. sortiert, 10 % Mengenrabatt			

FS-Gerät Philips-Leonardo-Luxus (23 TD 293 A), UHF, 59er-Bild	712.–
FS-Gerät Philips-Bellini-Vitrine, UHF, 59er-Bild	706.–
Wäscheschleuder, 3 kg, Zimmermann	115.–
Wäscheschleuder, 4 kg, Zimmermann	160.–
Sodam-Kaffeemühle, 220 V	9.50
Automatic-Bügeleisen, einfach	13.50
Automatic-Bügeleisen, Luxus mit geschlossenem Griff	21.–
Automatic-Bügeleisen, Luxus mit offenem Griff	23.50
Fön	17.90
Tonbandgerät RK 12	240.–
Tonbandgerät RK 9	198.–
Philips-Rasierer 120 R	39.75
Four Most	33.–
Musikschrank (L–M–U), mit TW 504, Breite 94 cm, Höhe 75 cm, Tiefe 40 cm	285.–
dito, 97 cm × 77 cm × 40 cm (L–M–K–U), mit TW 504	325.–
Auslauftypen	
Constructa K 3 Standard, 380 V Drehstrom	850.–
Constructa K 3 Standard, 220 V Wechselstr.	890.–
Constructa K 3, 220 V Wechselstrom	1 100.–
Constructa K 4, 380 V Drehstrom	1 210.–
Constructa K 6, 220 V Wechselstrom	1 620.–
AEG-Lavamat A 5, 380 V Drehstrom	1 346.–
Scharpf Plus 4	1 152.–
Staubsauger ab	30.–

Fordern Sie bitte weitere Preislisten an!

RAEL-NORD Inh. Horst Wyluda
285 Bremerhaven-Lehe, Bei der Franzosenbrücke 7, Ruf: SA 4 44 86

Versand unfrei per Nachnahme ohne jegl. Abzug, Verp. frei. Aufträge dieses Angebotes unter DM 100.– netto, können leider keine Berücksichtigung finden.

Schaltungen

Fernsehen, Rundfunk, Tonband. Eilversand.

Ingenieur Heinz Lange
Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

UHF-Antennen
7 Elemente **10.–**
11 Elemente **15.50**
15 Elemente **17.50**
17 Elemente **20.–**
22 Elemente **27.50**

VHF-Antennen
4 Elemente **10.–**
6 Elemente **15.–**
7 Elemente **17.50**
8 Elemente **19.–**
10 Elemente **25.–**

Antennenfilter
Band 3 und 4
FA 240 Ohm **8.–**
FA 60 Ohm **8.50**
FE 240 Ohm **5.–**
FE 60 Ohm **5.75**

Einbaufilter
240 Ohm **4.50**

Schlauchkabel
240 Ohm m **0.28**

Bandkabel
240 Ohm m **0.16**

Koaxkabel
60 Ohm m **0.60**

Antennenversand
437 MARL-HÜLS
Bachstraße 28

Eine wichtige Neuerscheinung
für Techniker, Handel, Werkstatt und Industrie

Diese neue Liste gestattet den Schnellvergleich von ca. 1500 in alphabetischer und numerischer Reihenfolge aufgeführten japanischen, deutschen und amerikanischen Transistoren und Dioden.

Preis	4.75
Vorauskasse	5.—
Nachnahme	5.75
Ausland: Vorauskasse	6.—
Wiederverkäufer erhalten Rabatt	

Fr.
E. ARLT
6368 Bad Vilbel, Otto-Fricke-Straße 83
Postscheckkonto: Frankfurt/Main 2527 46

Aus unserem reichhaltigen Fabrikationsprogramm weisen wir auf unseren dynamischen Kopfhörer DT 90 besonders hin.

Zwei getrennte Systeme in höchster Qualität ermöglichen einwandfreie Mono- wie Stereo-Wiedergabe ohne störende Einflüsse.

Hohe Belastbarkeit - extrem niedriger Klirrfaktor - glatter Frequenzgang - hohe Empfindlichkeit.

Bitte, fordern Sie unsere Spezialprospekte an!

BEYER

EUGEN BEYER
ELEKTROTECHNISCHE FABRIK

71 Heilbronn am Neckar · Theresienstr. 8
Postfach 170 · Fernwahl 07131 · Telefon 82348
FS 728771 · Drahtwort Beyerelectric

ANTENNEN-LEITUNGEN
für UKW-Rundfunk und Fernsehen

TONFREQUENZ-LEITUNGEN
für Elektroakustik, Meßtechnik und Elektronik

HOCHFREQUENZ-KABEL
für Sendeanlagen, insbesondere FLEXWELL-Kabel

DELAX-KABEL
zur Impulsverzögerung

Schreiben Sie uns bitte, welches Gebiet Sie besonders interessiert, und verlangen Sie unsere Druckschrift V 2077.

Wir werden Sie gern informieren.

HACKETHAL

HACKETHAL-DRAHT- UND KABEL-WERKE
AKTIENGESELLSCHAFT · HANNOVER

ELEKTROLYT
+STATISCHE
ELKONDA
KONDENSATOREN
FÜR ALLE ZWECKE, AUCH
SONDERANFERTIGUNGEN

ELKONDA GMBH
MÜNCHEN 15 · LANDWEHRSTRASSE 50
TELEFON: 53 37 97 TELEX: 05/22886

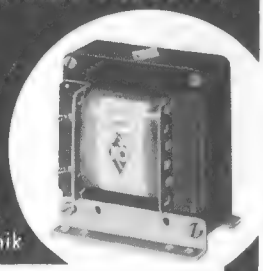
ABSOLUT NEU! EIN SCHLAGERANGEBOT!

4-Transistoren-Taschen-Tonbandgerät Modell T-401 im hübschen 2farbigen Gehäuse 23x14x7 cm mit Klappdeckel, Gew. 1300 g, Bandlaufzeit 35 Min. bei Doppelspur, Bandgeschwindigkeit 9,5 cm, Frequenzumfang ca. 500-2000 Hz, eingeb. Lautsprecher 65 mm ∅, empfindl. Clip-Kleinstmikrofon und 90 m Tonband. Batteriesatz ausreichend für 20 Betriebsstunden. Schnurlos und in Form eines Kofferradios. Zubehör: Clip-Kleinsthörer zur Aufnahmekontrolle. Nachnahmeversand mit Rückgaberecht, portofrei nur **DM 135.–**

Drehspul-Einbau- und Vielfach-Meßinstrumente
Maße 42x42 mm: 0-500 µA, 0-1 mA, 0-10 mA, 0-50 mA, 0-100 mA, 0-200 mA, 0-300 mA je nur **DM 16.85**
Maße 86x78 mm: 0-300 mA **DM 19.85**; 0-500 µA **DM 23.45**
Modell 680 C: ICE Vielfach-Meßinstrument mit elektron. Überlastungsschutz, 20 000 Ohm/V, insges. 44 Meßbereiche 0-100 mV bis 1000 V=; 0-50 µA bis 5 A=; 0-2 V bis 2 500 V~; 1 Ohm bis 1 Megohm; 0-150 µF usw. Prospekt frei; 6 Monate Garantie, portofrei nur **DM 115.–**

R. SCHUNEMANN Funk- und Meßgeräte
Berlin 47, Neuhofer Straße 24, Telefon 0311/60 84 79

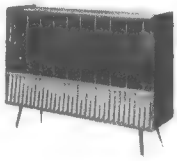
SPEZIALTRANSFORMATOREN
für Netzwandler
Hochspannung
Elektronik
Amateure
Modulation
Fernsehregelung
NF- u. Hi-Fi-Technik



Transistor-Transformatoren
Komplette DC-Wandler

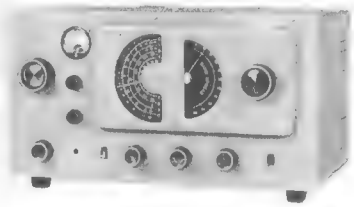
INGENIEUR HANS KÖNEMANN
Rundfunkmechanikermeister · Hannover · Ubbenstr. 2

Musikschränke (leer)
zum Einbau Ihrer Rundfunk-, Fernseh-, Phono-, Tonbandchassis.
Verlangen Sie bebildertes Angebot von
Tonmöbelbau KURT RIPPIN
Miltenberg/Main
v. Steinstraße 31



Einmaliges Sonderangebot
Röhren 4X150 A fabrikneu. Stückpreis DM **140.–**
R. Reimann
4103 Walsum, Dr.-Wilh.-Roeben-Str. 267

Kurz- und Mittelwellen-Empfänger 9 R-4 J (Japan)



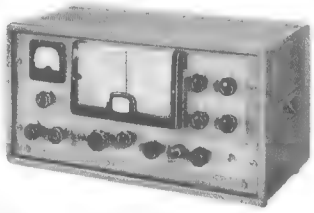
Ein preiswerter Allwellen-9-Kreis-Empfänger von kommerziellem Aussehen und mit den technischen Eigenschaften eines guten Mittelwellen-Kurzwellen-Supers:
Hohe Empfindlichkeit, S-Meter, Störbegrenzer, Telegrafie - Überlagerer, Sende-Empfangsschalter, Kopfhörer- und Lautsprecheranschluß.

Frequenzbereiche: 550 —1600 kHz, 1,6— 4,8 MHz, 4,8— 14,5 MHz, 11 — 30 MHz
Empfindlichkeit: ca. 2 Mikrovolt (S/N 20 dB, 10 MHz)
Trennschärfe: —60 dB bei 1 MHz ± 10 kHz
Ausgangsleistung: 1,5 Watt
Röhren: 3x6 BD 6, 2x6 BE 6, 2x6 AV 6, 6 AR 5, 5 CG 4 (5 Y 3)
Maße: 390x210x260 mm
Gewicht: ca. 9 kg

Der Selbstbau des Empfängers bereitet dem Kurzwellen-Amateur keine besonderen Schwierigkeiten, da dem Bausatz eine ausführliche Bauanleitung mit Verdrahtungsplan und Abgleichanlage beigefügt ist.

Preis **DM 375.—**

Anzahlung DM 64.— und 12 Monatsraten je DM 29.—



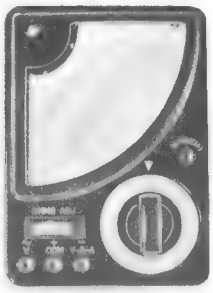
GELOSO G 209 R
Der neue Spezialempfänger für den KW-Amateur, dessen Eigenschaften von namhaften Amateuren des In- und Auslandes mitbestimmt wurden. Er bietet mehr, als sein Preis erwarten läßt und berücksichtigt bereits heute die kommende Entwicklung der Einseitenband-Technik (SSB).

Frequenzbereich:
3,5— 4,0 MHz, 14,0—14,4 MHz, 26,0—28,0 MHz (für Converter) 7,0— 7,3 MHz, 21,0—21,5 MHz, 28,0—30,0 MHz

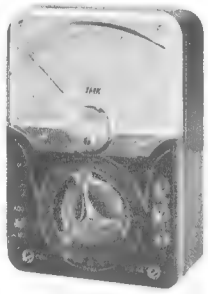
Röhren:
EF 93 Hf-Vorstufe
EK 90 1. Mischstufe
ECC 82 1. Oszillator + Puffer
EK 90 2. Mischstufe
ECC 82 2. Oszillator (quarzgest.)
EF 93. 1. Zf-Stufe
EF 93 2. Zf-Stufe
EABC 80 Gleichr. AM + BFO
EK 90 Gleichr. CW + SSB
EAA 91 Störbegrenzer
ECC 83 Nf-Vorst. + Eichgenerator
EL 90 Endröhre
OA 2 Stabilisator
6H6 Stromregler f. Oszill.

Schaltung: Doppelsuper, 1. Zf: 4,6 MHz, 2. Zf: 467 kHz.
Quarze: 5 Stück, 1 Eichquarz, 2 Oszillatorquarze, 2 Filterquarze.
Empfindlichkeit: 1 Mikrovolt Eingangsspannung ergibt 1 Watt Nf.
Signal-Rauschabstand: Bei 1 Mikrovolt 6 dB.
Trennschärfe: Durch 1. Quarzfilter in 5 Stufen regelbar.
Spiegelfrequenzsicherheit: Besser als 50 dB auf allen Bändern.
Zf-Durchschlagsfestigkeit: Besser als 70 dB.

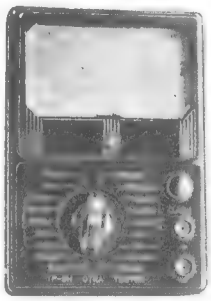
Preis: DM 995.— Auf Wunsch bequeme Teilzahlung



Vielfach-Instrument CT 160
6, 30, 120, 600, 1200 V ≅, 10 000 Ω/V ≅
0,12 3, 300 mA =
30 kΩ, 3 MΩ
—20...+17 dB
0,01, 0,15 µF (60 Hz)
Maße 115 x 83 x 24 mm
DM 56.—

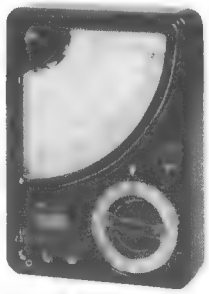


Vielf.-Instrument Typ 500
0,25, 1, 2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1000 V =,
30 000 Ω/V
2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1000 V~, 15 000 Ω/V
0,05, 5, 50, 500 mA, 12 A=
60 kΩ, 6, 60 MΩ
—20...+10 dB, eingebaute Schnarre **DM 115.—**

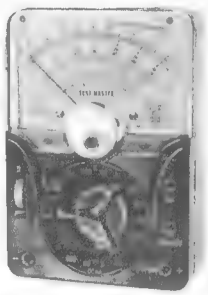


Vielfach-Instrum. TP-5 H
10/50/250/500/1000 V = /~
20 000 Ω/V= 10 000 Ω/V~
0,05/5/50/500 mA =
10/100 kΩ/1/10 MΩ, 50 pF
—0,1 µF/—20 dB ~
±36 dB **DM 69.—**
Maße: 132x92x42 mm. Mit 2 Prüfschnüren u. Batterie.

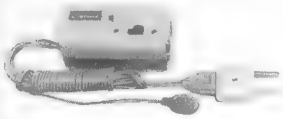
Vielfach-Instrument H-90
0,3, 6, 30, 120, 600 V, 1,2, 3 kV =, 10 000 Ω/V
6, 30, 120, 600 V, 1,2 kV~, 4000 Ω/V
120 µA, 3, 30, 300 mA =
2, 20, 200 kΩ, 20 MΩ
C (50 u. 60 Hz) 0,005 bis 1 µF L 0...1000 H
—10...+17 und +10 bis +30 dB **65.—**



Vielfach-Instrument 200-H
5, 25, 50, 250, 500, 2,5 kV =, 20 000 Ω/V
10, 50, 100, 500, 1 kV~, 10 000 Ω/V
50 µA, 2,5, 250 mA =
0,005-0,1 µF (50 u. 60 Hz)
60 k/6 MΩ
Maße 115 x 83 x 24 mm
DM 68.—

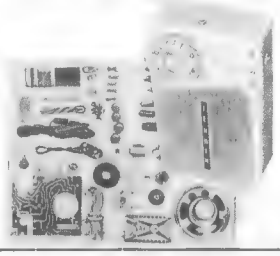


Multitester 200
6-30-120-1200 V = / ~ u. 0,6V=/0,06-6-60-600mA= / 10 k-100 k - 1 M - 10 MΩ/ 0,002-0,2 µF/—20 bis +63 dB, Gewicht ca. 320 g,
Maße: 90 x 130 x 35 mm
DM 79.80



Lamina
Netzanschluß für Transistor-Radios Pr 220 V/sek. 9 V = (auch zum Auffrischen der Batterien geeignet), kompl. mit Netzschnur u. Druckknopf-Anschluß **DM 16.50**

Transistor-Bausatz, kompletter Baukasten für **2-Transistor-Taschenradio** (Inhalt: alle Bauteile einschließlich Gehäuse, Batterie, Stabantenne) mit genauer Bauanleitung **DM 29.50**



Alle Tascheninstrumente mit 2 Prüfschnüren und Batterie

Nachnahme-Versand · 8 Tage Rückgaberecht

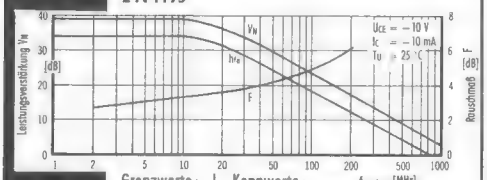
heine-VERSAND QW
Hamburg-Altona, Ottenser Hauptstraße 9
Telefon 43 64 87

MOTOROLA

UHF-Transistoren hoher Ausgangsleistung

In röhrenlosen UHF-Tunern
UHF-Konvertern
Antennenverstärkern
Fernsehumsetzern
sowie bei Frequenzverdopplerschaltungen
und Treiberstufen
kommen die Vorzüge eines rauscharmen und leistungsstarken Motorola-Transistors zur Geltung.

Epitaxiale Germanium-Mesa-Transistoren der Gruppen 2N1141 bis 2N1143 und 2N1195



Grenzwerte:	Kennwerte:
P_{tot} 750 mW	für U_{CB} = -10 V I_C = -10 mA
I_C 100 mA	f_{α} 1 000 MHz
T_j 100 °C	f_{max} 1 320 MHz
U_{CB} 35 V	I_{CBO} 0,5 µA (bei U_{CB} = -20 V, 25°C)

Gehäuse T 05

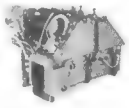
Ausführliche Unterlagen und Entwicklungsmuster ab Lager

NEUMÜLLER & CO., GmbH, München 13
Schraudolphstraße 2a, Telefon: 29 97 24
Telex: 52 2106

FEMEG

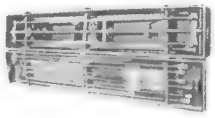
US-Flugzeug-Radar-Ortungsgerät APS 4

mit Sende/Empfangsteil, Breitbandverstärker 30 MHz, Hochspannungsteil, Parabolspiegel - Antenne drehbar, Frequenz ca. 10 000 MHz, gesamte Röhrenzahl 76 Stück, sehr guter Zustand
Preis p. St. **DM 1 230.—**



US-Army-Dezi-Endstufe, 100 W, Frequenzbereich 225—399,9 MHz, Röhren 4 x 150 A. Antennenausgang 52 Ohm, angeflanschtes Gebläse mit Motor. Heizungsspannung 6 Volt, 5 Amp., Anodenspannung 900 Volt, 500 mA. Die Geräte sind ungebraucht und in sehr gutem Zustand. Preis per Stück nur **DM 945.—** (ohne Röhren)

Transistor-Handfunksprechgeräte Sende/Empfänger, Frequenzbereich 27 MHz, quarzgesteuert, mit eingebautem Rundfunkempfänger, 9 Transistoren, 1 Diode, 2 Quarze, Lautsprecher, Ledertasche, Ohrhörer, Tragriemen, Batterie, fabrikneu, kompl. per Stück **DM 215.—**
ohne eingebautem Rundfunkempfänger per Stück **DM 205.—**



US-UKW-Antennen für GRC-10, abstimmbar für 54 bis 71 MHz, je 2 komplette Antennen in Holz-Transport-Kasten, sehr guter Zustand **DM 195.—**

US-Vorschalttransformator, 220 V/110 V, 75 W, fabrikneu **DM 13.60**

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen. Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85**

Abschnitte 8 x 4,5 = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

Bitte beachten Sie die postalischen Bedingungen über den Betrieb von Sendern!

Weitere interessante Angebote auch in früheren Funkschaufheften. Fordern Sie Speziallisten an!

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

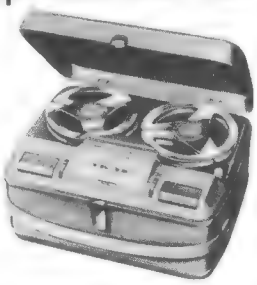
Radioröhren
Spezialröhren
Dioden, Transistoren
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

Grundig-Philips-Telefunken-Uher

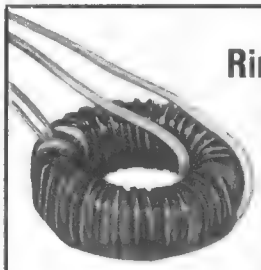
Höchstrabatte Tonbandgeräte 1962/1963



Gewerbliche Verbraucher und Wiederverkäufer erhalten originalverpackte fabrikneue Tonbandgeräte u. sämtliches Zubehör mit Höchstrabatten. Bitte lohnendes Gratisangebot IV anfordern!

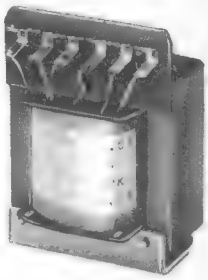
HEINE KG Hamburg-Altona
Ölkersallee 33 · Telefon 43 17 69

Ringkern-Spulen



Streuarm für
Eingangsübertrager
Breitbandübertrager
Magnetverstärker
Entstördrosseln
Restloch min. 2 mm ∅

Transformatoren



Groß- und Kleinserien
Muster in wenigen Tagen
Vacuum-Tränkanlagen
Mehrere 100
Bauvorschriften
Bausätze (Kern, Körper, Zubehör u. Bauvorschrift nach Ihrer Wahl)
Steuer-, Schutz- und Trenn-Transformatoren nach VDE-Vorschriften

WALTER ABETZ KG
STUTTGART-W · LUDWIGSTRASSE 49 I
Tel. 62 29 42 · Telex 07/22735

Schallplatten von Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit	1—4 Stück	5—50 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 5 Min.	DM 10.—	DM 8.—
20 cm	45 p. Min.	2 x 8 Min.	DM 15.—	DM 12.—
25 cm	33 p. Min.	2 x 15 Min.	DM 20.—	DM 16.—
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.—	DM 24.—

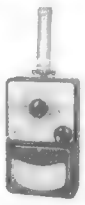
REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

W 48

TELEFONWÄHLZENTRALEN
für 3 bis 27 Nebenstellen ab DM 158.- (z. B. 2/15 nur DM 540.-)
Reihenanlagen 1/5 zu DM 68.- und 2/10 zu DM 98.-
Telefonapparate W 48 von DM 29.- bis 38.50
Miniatur- und Kleinrelais 10 Stück DM 28.50
Trafos 220/12V 1A 10 Stück DM 28.50

PRÜFHOF 8261 Unterneukirchen

VOLLTRANSISTORISIERTER PEILEMPFÄNGER K 501 für AMATEURE und MARINE, besonders geeignet für Fuchsjagden im 80-m-Band u. als Peilausrüstung für Boote und Jachten. **SUPERHET,** 9 Trans., 1 Diode, 1 Heißleiter.
200 — 400 kHz (Langwelle), 18 db bei ± 10 kHz, 535 — 1 605 kHz (Mittelwelle), 1,6 — 4,9 MHz (Marine-Amateure), drehbare Ferritantenne mit Kompaßscheibe u. S-Meter, 250 × 238 × 138 mm **nur 298.—**



GRID-DIPMETER, netzunabhängig mit übersichtlicher Skala. **RESONANZANZEIGE** d. eingeb. µA-Meter. **Frequ.-Bereich:** 0,5—70 MHz, volltransistorisiert, mit Ohrhörer **nur 98.50**

FELDSTÄRKE-ANZEIGER, 1—200 MHz, mit Teleskopantenne u. eingeb. Drehspulmeßwerk **nur 48.—**

UNIVERSAL-MESSER TK 20, 1 000 Ω/V, 0—15/150/1 000 V = u. ~, 150 mA =, 0—100 kΩ **nur 34.50**

SONDERANGEBOT

Fabrikneue Bild-Röhren — 6 Monate GARANTIE

AW 43—20	119.50	MW 43—64	119.50
AW 53—88	134.50	MW 43—69	89.50
AW 53—90	174.25	MW 53—80	152.50
AW 61—88	139.50	MW 61—80	124.50

Bildröhren mit kl. Kratzern

AW 43—88	89.—	MW 53—88	95.—

AEG-TELEFUNKEN-UHF-TUNER f. d. 2 und alle weiteren Programme, anschlußfertig mit Steckverbindungen u. Einbau-Zubehör **nur 49.—**

UHF-BANDANTENNEN Kanal 14—30

5 Elemente	8 El.	12 El.	16 El.	22 El.
nur 14.50	19.50	24.50	39.50	49.50

VHF-BREITBANDANTENNEN Kanal 5—11
4 El. Mast.-Mont. **14.95,** desgl. Fenster-Mont. **17.90**

FS-Bandkabel FS-Schlauchkabel FS-Koaxialkabel
240 Ω, vers. m **—.25** m **—.40** 60 Ω m **—.80**

ZUSAMMENSCHALTFILTER — TRENNFILTER
für das erste und zweite Programm
240 Ω **13.50** 60 Ω **15.25** 240 Ω **8.30** 60 Ω **9.95**

SILIC.-GLEICHR., 600 V_{SS}, 0,5 A **St. 6.45**
10 St. 62.50

FOTOWIDERSTAND, Nutzfl. 10 mm ∅, Dunkelw. 10 MΩ, max. Betr.-Sp. 110 V **3.25**

ALLZWECK-DIODE —.18
TRANS. OC 145 —.95 TRANS. OC 170 1.45
TELEFUNKEN 2-Kanal-Stereo-Verstärker S 81
Ihr Rundfunkgerät in Verbindung mit einem STEREO-Plattenspieler und zwei Außenlautsprechern wird dadurch zu einer Vollstereo-Anlage. 2 × ECL 82, m. 1 Satz Anschl.-Schnüre **nur 63.90**

SORTIMENTE, fabrikneue Teile in durchsichtigen Plastikbehältern m. Deckel. Größe 170 × 115 × 60 mm, Fassungsvermögen ca. **500 Widerstände oder Kondensatoren**
100 Styroflex, Scheiben- u. Keram.-Kond. 7.95
250 desgl. 15.95
100 Widerst., 0,25—4 W, gut sortiert **6.75**
250 desgl. 13.95
Bei Liefg. im Plast.-Beutel Abschlag **1.—**
Plastikbehälter m. Deckel, leer **1.80**
1 000 Teile mit 500 Schrauben-Muttern, 500 Lötösen, Nieten, Scheiben in Plastikbeutel **5.95**
50 DREHKNÖPFE in versch. Größen **9.50**

Mindestauftrag DM 20.—. Vers. p. Nachn. + Versand-Spesen. Teilzahlung: Anz. 10 %, Rest 18 Mon.

TEKA **85 NÜRNBERG,** Lorenzerstr. 26
84 REGENSBURG, Rote Hahneng. 8

Versand nur ab Lager 8452 HIRSCHAU, Abt. F 21

Grundig

Tonband-geräte 1962/63

Telefunken / Philips / Uher / Saba

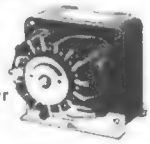
Nur originalverpackte fabrikneue Geräte sowie sämtliches Zubehör. Gewerbliche Wiederverkäufer und Fachverbraucher erhalten absoluten Höchstrabatt bei frachtfreiem Expreßversand.
Es lohnt sich, sofort ausführliches Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK (TB)
Tonbandgeräte - Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803

KSL Regel-Trenn-Transformatoren

für Werkstatt und Kundendienst

Einbautransformator für den Prüftisch
RG 4E: netto DM 78.-
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekund.: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar mit festverlötetem Schalter, Kometschild und Zeigerknopf, mit Fußleisten zur Einbaubefestigung Gr.: 135 x 125 x 150 mm



Die Transformatoren schalten b. Regelvorgang nicht ab, dadurch keine Beschädigung des Fernsehgerätes

In tragbarem Stahlgehäuse mit Voltmeter, Glimmlampe und Sicherung

RG 4: netto DM 113.-
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar

RG 3: netto DM 138.-
Leistung: 300 VA
Primär: 110/125/150/220/240 V an d. Frontplatte umschaltbar
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar

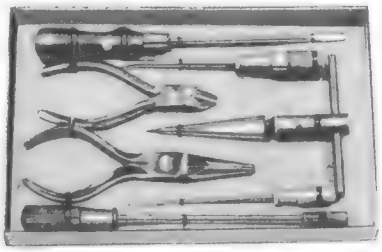
K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik
Ludwigshafen a. Rhein — Bruchwiesenstraße 23–25
Telefon 67573/67446

Der bequeme, schnelle Weg zum leistungsfähigen Spezialisten: Ihr Telefon oder der nächste Briefkasten. - Sie erhalten alles für die Elektronik, Funk- und Fernsehtechnik sofort ab Großlager. Selbst ausgefallene Wünsche erfüllen wir. Sämtliche Bestellungen werden am Tage des Eingangs ausgeführt. - Fodern Sie noch heute den 250-seitigen Katalog und unsere Sonderprospekte an.

Elektronen- u. Spezialröhren, Halbleiter, Bauteile f. d. Elektronik, komm. Geräte

RUDOLF MARCSINYI

Großhandlung und Fabrikation, Abt. HF 1
28 Bremen 1, Löningstr. 33, Tel. 30 08 96



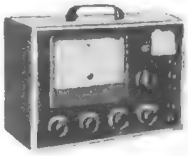
Handwerkzeugsatz 119-A
Hochw. Stahlwerkzeuge. Per Satz **DM 15.—**

Lochstanzer 110-E
Lochgröße: 16, 18, 20, 25, 80 mm. Konisch, 11 mm. **DM 26.—**

Prüfgenerator ITI-1

DM 17.—
Unentbehrlich für jede Reparaturtasche. Kombinierter Hf- und Nf-Generator mit Transistoren.
1 kHz bis 30 MHz.

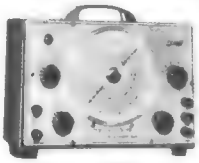
Tonfrequenzgenerator AG-8



300×200×130 mm
DM 200.—

Sinus, Rechteck u. gemischte Wellen. 20—200 Hz, 200—2000 Hz, 2000—20 000 Hz. 20 000-200 000 Hz. Direkt ablesb. Ausgangsspannung 10 µV bis 15 V RMS oder P/P.

Prüfgenerator SWO-300



242×166×132 mm
DM 99.—
Ausgang 10 µV bis 1 V.

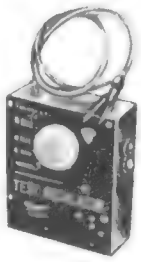
Frequenzgenauigkeit: ± 1%
Frequenzbereich:
A 150—400 kHz,
B 0,4—1,1 MHz,
C 1,1—3,5 MHz,
D 3,5—12 MHz,
E 11—40 MHz,
F 40—150 MHz,
G 80—300 MHz.
Modulation AM 800 Hz (abschaltbar).

Transistorprüfer SC-2 B

α, β und I_{co} direkt ablesbar. I_{co}: 0,5 µA bis 45 µA. α: 0,833 bis 0,995. β: 0 bis 200. Prüft auch Effekttransistoren. Für Effekttransistoren I_{co}: 0—900 µA.
178×128×85 mm
DM 94.—

Röhrenprüfgerät TC-2

Originalausführung: Nur für jap. u. amerikan. Röhrentypen.
DM 89.—
Umgebaut mit Zwischensockeln u. kompletter Einstelltabelle für alle mod. europäischen, amerikanischen u. japanischen Röhrentypen.
DM 120.—



Prüfgenerator TO-3A
Transistor., 5 feste Frequenzen 455, 535, 640, 1000, 1400, 1620 Kc Toleranz ± 2%. Mod. oder unmod. Eingebaute Tonfrequenzgenerator 800 Hz Separat Tonausgang.
Ausverkauf
DM 25.—

Hochspannungsmeßkopf 25 000 V. Paßt für alle unsere Geräte mit 20 000 Ω/V. Empfindlichkeit.
Netto **DM 14.—**

Prüfschnüre mit Spitze, extra hohe Qualität per Paar **DM 3.—**

Meßgleichrichter für alle Instrumente **DM 3.—**

Vielfachmeßgeräte von höchster Qualität. Genauigkeitsklasse 1,5 %

Neuheit! Besonders gut und preiswert

370-WTR

Genauigkeit 1,5 %. Frequenzbereich 0—50 000 Hz.
= 20 000 Ω/V, ~ 4000 Ω/V. = 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 1000 V, 50 µA, 1, 10, 100 mA, 1 A, 10 A. ~ 2,5, 10, 50, 250, 1000 V. ~ 0,1 1, 10 A.
dB: —20 —+10 dB, +10—+36 dB. Ohm: Rx1, x10, x100, x1000, x10 000. 1 Ω—50 MΩ.
179 x 133 x 84 mm
Gewicht 1,4 kg

Bei Ohmmessung können die Spannung über dem gemessenen Widerstand sowie der durchfließende Strom auf Spezialskalen abgelesen werden. Das letzte ist sehr wertvoll bei der Kontrolle von Dioden und Transistoren. **DM 155.—**

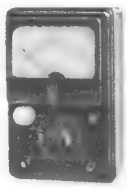
Röhrenvoltmeter VT-19

Eingangswiderstand: 11 MΩ. ~ und = Volt: 1,5, 5, 15, 50, 500, 1500 V RMS. 4,2, 14, 42, 140, 420, 1400, 4200 V P/P. Ohm: 0,1 Ω bis 1000 MΩ, R×10, × 100, × 1000, × 10 000, × 0,1 M, ×1 M, ×10 M. dB: —20...+66.
200×130×110 mm
DM 185.—
Hf-Meßkopf 300 MHz **DM 16.—**

300-BTR

= 20 kΩ/V: 0,5 2,5, 10, 50, 250, 1000 V. 50 µA 2,5, 25, 250 mA. ~ 8 kΩ/V: 2,5 10, 50, 250, 500, 1000 V. —10 ...+62 dB. Ohm: R×1, ×10, ×100, ×1000, 1 Ω —10 MΩ.
178×114×83 mm
DM 91.—

305-GRT

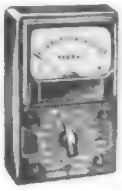


= 20 kΩ/V: 0,25 — 1 — 5 — 25 — 250 — 1000 V. 50 µA — 500 µA — 2,5 — 25 — 250 mA. ~ 8 kΩ/V: 1,5 — 10 — 50 — 250 — 1000 V. —10...+62 dB. Ohm: R × 1 — × 10 — × 100 — × 1000 — 1 Ω ...5 MΩ.
150×99×66 mm
DM 77.—

TR-4 H

± 3%. DC: 20 000 Ω/V. ~ : 10 000 Ω/V — 10 — 50 — 250 — 500 — 1000 V. = : 50 MV/50 µA, 1 — 2,5 — 25 — 500 mA. — 20 — + 36 dB. Ohm: 10 Ω — 100 MΩ — R × 10 — × 100 — × 1000.
105 × 135 × 40 mm
DM 51.—

TR-6 S



20 000 Ω/V. ~ und = : 6, 30, 120, 1200 V. = : 60 µA, 6, 60, 600 mA. Ohm: 1 Ω—10 MΩ R x 1, x10, x100, x1000. 1000 pF bis 0,2 µF. 100 pF—0,01 µF. 30 H...3000 H. —20... + 17 dB.
DM 59.—

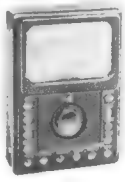
TR-4 E

2000 Ω/V. = und ~ : 10, 50, 250, 1000 V. = : 500 µA, 25, 500 mA. 1 Ω —1 MΩ. R x 1, x 10, x 100, 0,001—0,1 µF, —20 — + 36 dB.
DM 35.—

Verlangen Sie kostenlos unsere Kataloge

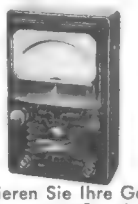
Vielfachmeßgeräte, gute Qualität. Genauigkeitsklasse 2 bis 3 %

TP-3 A



± 3%. = und ~ 2000 Ω/V. 10, 50, 250, 500, 1000 V. =: 0,5 2,5, 25, 250 mA. Ohm: 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ.
130×95×38 mm
DM 31.—

TR-6 M

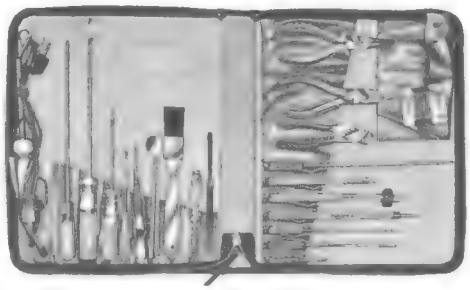


± 2%. =: 20 000 Ω/V. ~: 10 000 Ω/V. 10 — 50 — 250 — 500 — 1000 V. = 50 mV/50 µA — 2,5 — 25 — 250 mA. Ohm: 0,5 Ω...5 MΩ — R × 1 — × 10 — × 100 — × 1000. — 20...+22 dB. Spiegelskala. 105×160×60 mm
DM 60.—

Sie können viel Geld sparen: Importieren Sie Ihre Geräte selbst! Auf Grund der neuen Währung und auf Grund unseres großen, immer mehr ansteigenden Exportes sind unsere Preise jetzt niedriger als jemals vorher. Alle Vielfachgeräte werden komplett mit Batterien, Prüfschnüren und Prüfspitzen geliefert. Die Netzanschlußgeräte sind alle für 220 V / 50 Hz eingerichtet. Lieferung sofort portofrei an Ihre Adresse per Post, Nachnahme. 9% Zoll und 6% Umsatzsteuer werden vom Deutschen Bund einbehalten. Ihre Gesamtkosten werden dann 15% höher als die angegebenen Preise. Alle Ersatzteile ab Lager zu sehr niedrigen Preisen lieferbar. (Radioempfänger 12% Zoll und 6% Steuer.) Bei Abnahme für über DM 500.— geben wir 5% Nachlaß.

Firma SYDIMPORT Vansövägen 1, Älvsjö II, Schweden

BERNSTEIN – Spezialwerkzeuge



für die Rundfunk-, Fernseh- und Fernmeldetechnik, Werkzeugtaschen, Fernseh-Service-Koffer, Radio- und Fernseh-Trimmer-Bestecke.

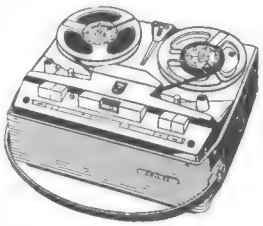
BERNSTEIN – Werkzeugfabrik Steinrücke KG
Remscheid-Lennep, Telefon 62032

Neu... CRAMOLIN-SPRAY ®

CRAMOLIN-R zur Reinigung u. Pflege

CRAMOLIN-B zum vorbeugenden Schutz

Kontaktschutzpräparate
R. SCHÄFER & CO · MÜHLACKER



Tonbandgeräte 1962/63

Originalverpackte deutsche **Spitzenfabrikate** sowie sämtliches Zubehör. **Höchstrabatte und frachtfreier Expreßversand** erhalten Fachverbraucher und Wiederverkäufer.

Es lohnt sich, sofort **Gratiskatalog 62** anzufordern.

HERMANN FLACHSMANN
Elektrogroßhandel · Tonbandgeräte-Spezialversand
Heilbronn a. N., Viktor-Scheffel-Straße 3, Tel. 07131/72061

Rimpex · IMPORT · EXPORT OHG
Inh. E. & G. Szebehelyi

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager
Preiskatalog 1961/62 wird kostenlos zugesandt!
Sonderangebotsliste kostenlos.
- Nachnahmeversand -

Orig. BASF-Tonband Langspiel LGS 35 15/36		**DM 10.–**
Heiztrafos 220/6,3 V, 10 W **DM 2.–**	6/4 W	**DM 1.50**
Orig. ISOPHON-Lautsprecher P 38/45/1, 25 W		**DM 99.–**
UKW-Tuner, 2 x OC 171, gedr. Schaltung, 87,5 – 1 8,5 MHz		**DM 28.–**
Mikrofon SENNHEISER MD 5 SK, Fernbedienung, 15 m Kabel		**DM 49.50**

HAMBURG - GR. FLOTTBEK
Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

FRONTPLATTEN, SKALEN, LEISTUNGSSCHILDER, SCHALTBILDER, BEDIENUNGSANLEITUNGEN usw. AUCH EINZELSTÜCKE

STÜRKEN AS-ALU
Typ
f (Hz)
Fertigungs-Nr.

FERTIGEN SIE *selbst*

In der Dunkelkammer mit AS-ALU, der fotobeschichteten Aluminiumplatte. Bearbeitung so einfach wie eine Fotokopie. Industriemäßiges Aussehen, widerstandsfähig, lichtecht, gestochen scharfe Wiedergabe.

DIETRICH STÜRKEN
DÜSSELDORF-Obk., Leostr. 17, Tel. 571858 u. 23830

DACHSTÄNDER EINDECKBLECHE IN BLEI

Die Ganz-Bleiausführung paßt sich genau allen Dachplatten an. Kann mit der Hand in jede Rille gedrückt werden. Passend für Mastdurchmesser bis 41 mm = 5/4 Zoll. Pro Stück DM 12.- netto. Lieferung nur an den Fachhandel. Ein Versuch überzeugt auch Sie.
Radio - Schneider 89 Augsburg Grottenau 3

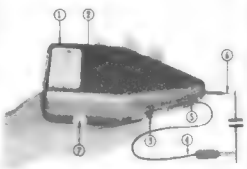
Reparaturkarten
T. Z.-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstbücher
Nachweisblocks

Gerätekarten
Karteikarten
Kassenblocks
sämtliche Geschäftsdrucksachen
Bitte Preise anfordern

„Drüvela" GmbH. Gelsenkirchen

FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern!



Röhrenmeßgeräte, Oszillografen, Röhrenvoltmeter mit Tastkopf usw.

MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

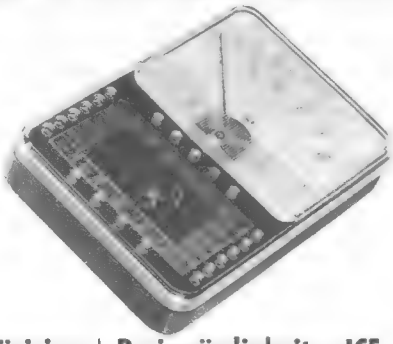
MILANO ICE ITALIA

Vielfach-Meßinstrumente

Modell 60

5000 Ω/V, Klasse 2, 25 Meßbereiche
Gleichspannung: 10/50/250/1000 V
Gleichstrom: 1/10/100/1000 mA
Wechselspannung: 10/50/250/1000 Veff
Wechselstrom: Mit Stromwandler 618, 0,25...100 A
Kapazität: 1...750 µF
Widerstand: 1 Ω...2 MΩ
4 dB-Bereiche: –10...+62 dB
Abmessungen 60/680 C: 126 x 85 x 28 mm
25 kV-Hochspannungstastkopf für beide Meßgeräte lieferbar.

Preis DM 74.-



Präzision + Preiswürdigkeit = ICE

Modell 680 C

20000 Ω/V, Klasse 2, 42 Meßbereiche
Gleichspannung: 100 mV/2/10/50/200/500/1000 V
Gleichstrom: 0,05/0,5/5/50/500/5000 mA
Wechselspannung: 10/50/250/1000/2500 Veff
Wechselstrom: Mit Stromwandler 616, 0,25...100 A
Kapazität: 0,05/0,5/15/150 µF
Widerstand: 1 Ω...100 MΩ
5 dB-Bereiche: –10...+62 dB
Frequenz: 50/500/5000 Hz

Der elektronische Überlastungsschutz verhütet auch Schäden bei 100facher Überlastung des gewählten Bereichs

Preis DM 115.-

Preise verstehen sich inkl. Batterie, Meßschnüre und Tasche

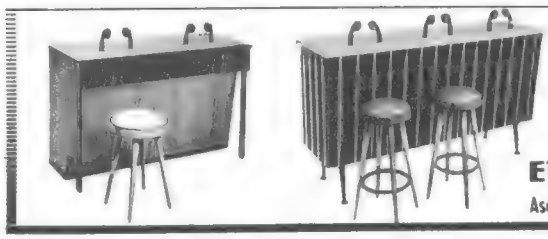
ICE MAILAND Generalvertretung Erwin Scheicher
München 59, Brünnsteinstraße 12
Lieferung nur über den Fachhandel

TEKA-SONDERANGEBOTE!

Alle GERÄTE fabrikneu mit GARANTIE

59 SIEMENS, Großbild-FS-Tischgerät mit 2. u. 3. Progr., Mod. 62 **nur 698.—**
59 PHILIPS, Autom.-Weitempf.-Tischgerät mit 2. u. 3. Progr., Mod. 62 **nur 848.—**
59 GRUNDIG Autom., 2. u. 3. Progr. **nur 898.—**
53 METZ 963, LUXUS-AUTOMATIC-Weitempf., Tischgerät mit Goldfilterscheibe **nur 498.—**
53 SCHAUB ROMA, Tischger. **nur 569.—**
53 IMPERIAL, Tisch m. Motor-Autom. **nur 548.—**
53 IMPERIAL, Standger. m. Türen **nur 648.—**
53 SABA, Stand 125–05, m. Türen **nur 648.—**
53 SABA LUXUS, Stand 125–25 **nur 798.—**
UHF-Teil eingebaut **nur 90.—**
MARKEN-CONVERTER, anschlußfertig f. d. 2. u. alle weiteren Programme **nur 99.50**
EIN SCHLAGER! UKW-LOEWE-9-TRANS.-Batterie-Heim-Reise-Autosuper (U–M), unabhängig vom Netz, hohe Empfangsleistung **nur 97.50**
Ant. auszb. 3.50, Batt.-Satz 1.95, Tragetasche 7.50
6-Tr.-SIEMENS-Taschensuper (M–L) **nur 69.50**
8-Tr.-SIEMENS-UKW-SUPER (U–M–L) m. Trageriemen **nur 129.50**
PHILIPS-STEREO-Tonbandgerät RT 35, Duoplay, Multiplay, Vierspurtechnik **nur 249.—**
MIKROFON 39.50, BASF-Tonband, 2×1 Std. **19.80**
PHILIPS-Phonokoffer SK 28 nur 69.50
PHILIPS-Stereo-10-Plattenwechsler nur 78.50
Verst.-Phonokoffer, 4tourig. Duplo, Saphir mit eingeb. Lautspr. **nur 119.50**
Vers. p. Nachn. + Vers.-Spesen. Teilz.: Anz. 10%, Rest 18 Mte. Berufs- u. Altersang. T 28 anfordern.

TEKA **85 NÜRNBERG,** Lorenzerstr. 26
84 REGENSBURG, Rote Hahneng. 8
Versand nur ab Lager 8452 HIRSCHAU, Abt. F 21



ETONA *Schallplattenbars* **IN ALLER WELT**

Fordern Sie Farbprospekte über unsere neuen Modelle, sowie die bekannten, seit vielen Jahren bewährten Ausführungen

ETZEL-ATELIERS, ETONAPRODUKTION
Aschaffenburg · Postfach 795 · Telefon 2 28 05

ROBERT R. MERKELBACH

Neuberger
Meßinstrumente

Rowenta
Feuerzeuge

Röhren
(Nur für Wiederverkäufer)
Lagerliste anfordern!

R. Merkelbach KG
43 Essen, Maxstr. 75
Postfach 1120

Kaufe
laufend Restposten Bauteile wie: Relais, Röhren, Gleichrichter, Dioden, Transistoren, Kondensatoren, Widerstände etc. auch Geräte en bloc gegen Barzahlung.
R. Simon
8261 Tüssling/Obb.

Holländische Firma sucht laufend gebr. auch defekte Fernsehgeräte gegen „Taxliste-Preise"
Angebote an:
E. V. Service Zentrale
Griftstraat 4
Apeldoorn
Telef. 11969, Holland

Tonbänder
Langspiel 360 m / DM 8.95
Doppel-Dreifach alle Typen
Polyester u. and., Preisliste
Nr. 15 anfordern.
Zars, Berlin 11, Postf. 54

Tonbandgeräte und Tonbänder
liefern wir preisgünstig. Bitte mehrfarbige Prospekte anfordern.
Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig
LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN/Jller

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Fernsteuerquarze

13,56 - 27,12 - 40,68 MHz in der internationalen Metall-Miniaturausführung HC-6/U zum Sonderpreis je DM 12.50.
Prospekte für Quarze aller Frequenzen sind frei.
Quarze vom Fachmann - Garantie für jedes Stück!
WUTTKE - QUARZE
Frankfurt/Main 1, Hainerweg 271, Telefon 62268

AMERIKANISCHE STECKERTYPEN ab Lager

PJ 054	PJ 055	PJ 068
JJ 026	JJ 033	JJ 034
JJ 133	JJ 134	SO 239
M 359	PL 258	PL 259
U77/U	U79/U	

u. andere Typen nach Versorgungsnummern.
ELOMEX Prien a. Chiemsee
Seestraße 6

Gleichrichtersäulen und Transformatoren in jeder Größe, für jeden Verwendungszweck: Netzgeräte, Batterieladung, Steuerung
MAIER
EISLINGEN/FILS

Gelegenheitsposten Elektronenröhren und Transistoren kauft laufend:
THIEL-ELEKTRONIK
München 15
Lindwurmstraße 1/I
Telefon 59 31 41

Lade-Gleichrichter
für Fahrzeugbatterien lieferbar
Einzelne Gleichrichtersätze und Trafos
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstr. 10, T. 322169

Metall, Elektro, Holz, Bau
TAGES-KURSE
Volksschüler in 22 Wochen
Techniker u. Werkmeister
anerk. Zeugnis u. Diplom
TEWIFA - 7768 Stockach

TM-Handbücher
für amerikan. Nachrichtengeräte

RADIO SETS AN/GRC-3, -4, -5, -6, -7, AND -8

ELOMEX Prien/Chiemsee
Seestraße 6

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

GOLDGRUBEN-SORTIMENTE!

Relais	20 Stück	DM 39.50
Röhren	100 Stück	DM 39.50
Cu-Draht	10 kg	DM 39.50
Telefonmaterial mit 3 Telefonen		DM 39.50

Prüfhof
8261 Unterneukirchen

Beilagenhinweis
Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der Firma
Handelsgesellschaft und Organisationstechnik Hamburg
Steindamm 35, bei

Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstationim Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch
INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Fabrikneue Grundig-Universal-UHF-Einbauteile zum Empfang des 2. Programms zu verkaufen:
Listenpreis: DM 124.—
per Stück: **DM 85.—**
RADIO-MÜLLER
Bensheim/Bergstraße
Hauptstr. 80 Tel. 21 67

RÖHREN-*Blitzversand*

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.80	PC 88	4.90	PL 83	2.45
ECH 81	2.45	PCC 88	4.50	PY 81	2.75
EL 34	6.90	PCL 81	3.30	PY 82	2.80
EY 86	3.75	PL 36	5.—	PY 83	2.85
PC 86	4.70	PL 81	3.50	PY 88	3.95

Katalog kostenlos - Versand Nachnahme
Heinze, Coburg, Fach 507

REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem REKORDLOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, DM 9.10 bis DM 49.—.
W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 - Telefon 67029

Rationalisierung durch
MENTOR
Abisolierzange „ISOLEX"
(Deutsches Patent)
„ISOLEX" ermöglicht eine 500 %ige Produktionssteigerung
ING. DR. PAUL MOZAR
Fabrik für Elektrotechnik u. Feinmechanik
DÜSSELDORF, Postfach 6085

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung von 2 VA bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 10 A-Tagen
Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

POP BLINDNIETEN
1 2 3
GTO GEBR. TITGEMEYER OSNABRÜCK
TELEX 094824 TELEFON 27333

Schreiben Sie an unsere Abt. 18 B

Denken Sie an Weihnachten ... wir helfen Ihnen schenken!

Gutes Werkzeug ist unentbehrlich . . .

Neuheit — **Für Service und Auto**

Taschenlampen-Schraubenziehersatz Sunrise

Elegante Lampenhülse mit Kunststoff-Lichtkappe, in die 4 verschiedene Klingen eingesteckt werden können. Je 1 x 4 u. 6 mm Klingenbreite, sowie 2 Kreuzschlitzdreher. Stabile Ausführung

Mit Kunststoff-Roll-Etui ohne Batterie **4,95**

2 Baby-Zellen Stück **—,40**

Schraubenziehersätze in erstklassiger Verarbeitung, mit gelbem Plastikheft (5000 V-Isolation), zu äußersten Preisen:

Servicesatz mit 6 stabilen Schraubenziehern, Klingenbreiten von 2 - 5 mm, in verschiedenen Längen, einschl. Kreuzschlitzdreher **3,95**

Werkstattsatz mit Wandhalter aus Blech, 6 schwere Schraubenzieher mit Klingenbreiten von 6 - 10 mm, einschl. Kreuzschlitzdreher **8,45**

Stanzwerkzeuge für Handbetrieb

Lochstanzer 110 E, Satz mit 5 verschiedenen Stanzen für 16/18/20/25 u. 30 mm - Löcher, einschließlich Reibahle, kompl. in stabiler Holzkassette **25,—**

Quadratstanzer 110 D, Satz mit drei verschiedenen Stanzen für 14 x 14, 16 x 16 und 26 x 26 mm - Löcher kompl. in stabiler Holzkassette **31,—**

Rekordlocher in der bekannten Ausführung zu Listenpreisen

Prüfschnursatz

Für Service und Werkstatt

2 Meßleitungen (rot und schwarz) mit Bananensteckern und Prüfspitzen, ferner je 1 Paar isol. Krokoklemmen und blanke Kabelschuhe, ferner Übergangsstücke von 4 mm Bon-Steckern auf amerikanische Meßgerätebuchsen Einschließlich Plastiktasche **4,95**

Transistorempfänger-Bausätze mit gedr. Schaltung

einschl. Gehäuse, Lautsprecher, Zubehör und Bauanleitung:

STR 207 K. 2 Transistor-Reflex-Empfänger mit Ferrit- und Stabantenne. Maße 105 x 65 x 35 mm ohne Batterie **29,—**

Hinode T - 46 K 2 Transistor Reflex-Empfänger mit überraschender Leistung. 2 Dioden, 3 Transformatoren. Mit Ferrit- und Stabantenne. Maße 167 x 66 x 35 mm, Einschl. Tasche o. Batterie **39,50**

Sceptre STR 607 K, leistungsfähiger 6 Transistor-Super mit Ferritantenne. Maße 103 x 65 x 33 mm. Einschl. Ohrhörer ohne Batterie **59,50**

Aus deutscher Fertigung

TR 3
3 Transistor-Reflex-Empfänger mit Funktionsgarantie. Maße 100 x 65 x 30 mm ohne Batterie **66,50**

TS 60
6 Transistoren 5-Kreis Mittel-Langwellensuper in elegantem Ledergehäuse, mit Funktionsgarantie. Maße 165 x 110 x 45 mm ohne Batterie **98,80**

Für Kopfhörer-Empfang

Camellia, 1 Transistor Reflex-Empfänger mit 2 Dioden. Maße 85 x 60 x 27 mm. Einschl. Ohrhörer ohne Batterie **19,90**

TU 3

Universal-Verstärker 3 Transistoren, verwendbar als Telefonverstärker (Adapter einbegriffen) oder mit Mikrofon als Babysitter. Einschließlich Adapter, ohne Batterie. Maße 100 x 65 x 30 mm (Abb. wie TR 3) **68,—**

MV 002 B, Mikrofonverstärker, transistorisiert, im Pultgehäuse 105x74x42 mm, mit Batterie **24,—**

Akkulader-Bausatz 220 V / 6 V
1 Amp / 500 mA / 250 mA (gegen Mehrpreis Widerstand für 25 mA) Mit Bauanleitung **12,55**

Ihr Transistorgerät als Heimempfänger . . .

Netzanschluß 220 V für Geräte mit 9 Volt-Normbatterie, auch zum Auffrischen der Batterie geeignet (Abb.) „Lamina" **16,50**

„Eliminator Petit" kann anstelle der Batterie im Gerät untergebracht werden **12,50**

„Global" aufladbarer Blei-Akku in Form einer 9 Volt-Normbatterie, einschließlich Ladegerät 220 Volt **18,—**

Zweitlautsprecher für Transistorgeräte. Über raschende Klangfülle durch eleganten Wandlautsprecher (Anschluß an Ohrhörerbuchse) Gehäuse beige/gold, 80 mm ∅, 300 mm lang Einschließlich Stecker **14,95**

Für den Musikfreund . . .

Musikkapellen-Anlage Kofferverstärker 4 Watt, mit eingebautem Lautsprecher, 4 Röhren, 2 Mikrofon-Eingänge, regelbare Tonblende, Anschluß für 2 Lautsprecher. Gehäuse (Kunstleder) 42,5 x 31,5 x 15 cm Amp 71 A **216,—**
Dazu Dyn. Mikrofon MD 180 **31,95** Teleskop-Bodenständer (verchr. Rohr) **31,95**
Alles einzeln lieferbar. Gesamtpreis **279,90**
Mehrpreis für Verstärker m. Vibrator (5 Röhren) Amp. 71 C **45,60**

Verstärker in moderner Flachbauweise

6 Watt, 220 Volt / 32 W.
mit Höhen- und Tiefenregelung
Ausgangs-Impedanz 4/3/16 Ω
2 Phono-Eingänge (Dyn. u. Kristall)
Röhren: ECC 88, EL 84, EZ 90
Maße 244 x 146 x 67 mm
Modell JA 4 **92,95**

Röhren: 2 x ECC 83, EF 84, 2 x ECL 82, EZ 81
Maße 334 x 188 x 112 mm
Modell JAM 7 **162,50**

20 Watt, 220 V / 120 W
Frequenzbereich 30 - 20000 Hz, Verzerrung < 1%. Ausgangs-Impedanz 4/8/16/500 Ω. 2 hochohmige Mikrofoneingänge je 50 KΩ. Phono-Eingang hochohmig
Röhren: 3 x 12 AX 7 (ECC 83), 2 x 7189, 6 CA 4 (EZ 81)
Maße 360 x 265 x 115 mm
Modell JAM 20 **252,10**

30 Watt, 220 V / 152 W
Frequenzbereich u. Verzerrung wie vor
Ausgangsimpedanz u. Eingänge wie vor
Röhren: 2 x 6 CA 7 (EL 34), 6 BL 8 (ECF 82), 6 AQ 8 (ECC 85), 12 AX 7 (ECC 83), 5 AR 4 (GZ 34)
Maße 360 x 265 x 135 mm
Modell JAM 30 **296,80**

Hi-Fi-Mischverstärker (Gegentakt) mit Höhen- und Tiefenregelung

7 Watt, 220 V / 70 W
Frequenzbereich 40 - 20 000 Hz
Ausgangs-Impedanz u. Phono-Eingänge wie aber
2 Hochohmige Mikrofoneingänge je 50 KΩ.

Mikrofonverstärker, transistorisiert, im Pultgehäuse 105x74x42 mm. Betriebsfertig, einschließlich Batterie
Modell MV 002 F **32,50**
Auch als Bausatz lieferbar kompl. mit gedruckter Schaltung MV 002 B **24,—**

Gegentakt NF-Verstärker
mit 4 Transistoren, Leistung 700 mW. Einbautype, Maße 108 x 55 mm, Höhe 40 mm, mit L-Regler u. Tonblende, einschließlich Knöpfen **39,95**

Sprechanlagen

„Mini Com" Ruf-, Abhör- und Gegensprechanlage, transistorisiert. Auch als „Babysitter" ideal geeignet. Betriebsfertig, einschl. 25 m Leitung und Batterie
Satz (2 Geräte) **59,50**

Walking-Talking Klein Sende-Empfänger 27 MHz in drei verschiedenen Ausführungen
Mit 4 Transistoren, Reichweite b. Sicht ca. 800 m, betriebsfertiger Satz (2 Stück) ohne Batterie **210,—**
Mit 9 Transistoren u. Zweifach Quarzsteuerung, Reichweite b. Sicht ca. 3000 m, mit eingeb. Mittelwellensuper, einschl. Lederetui für Gerät und zusätzliche Ohrhörer
betriebsfertiger Satz (2 Stück) ohne Batterie **398,—**
Mit 10 Transistoren, ohne Mittelwellenteil u. Ohrhörer, sonst wie vor, in kommerzieller Ausführung im Metallgehäuse für starke Beanspruchung
Einschl. stabiler Ledertasche mit Tragriemen, Satz (2 Stück) o. Batterie **463,50**

Betrieb in der deutschen Bundesrepublik nicht zugelassen, jedoch in den meisten anderen Ländern

Feldfernsprecher, neuwertig, aus NATO-Beständen, arbeitet ohne Batterien (Prospekt frei) **38,—**

Haustelefon-Anlage
Bestehend aus einer „A" und einer „B"-Station, für 4 Volt Betriebsspannung (Taschenlampenbatterie). Kompletter Satz, bestehend aus zwei Geräten, die wahlweise als Tisch- oder Wandausführung benutzt werden können
ohne Batterien **58,80**

Sonderlisten
kostenlos erhältlich über: Gehäuse, Röhren, Transistoren/Dioden, Kurzwellen-Teile, Meßgeräte-Katalog, 80 Seiten, gegen Schutzgebühr-Voreinsendung DM **1,25**

Achtung, KW-Amateure!
Collins-TX ART 13
VFO 2-18 1 Mc PA 813 (200 W in Fonie)
Betriebsarten A1, A2 u. A3
Ufb condx o. Netzteil **350,—**
(Netzteile können auf Wunsch auch geliefert werden)

Aus unserer großen Auswahl besonders zu empfehlen:

Meßinstrumenten-Preise einschl. Lizenz, Prüfschnüren und Batterien

TK 20 A/1000 Ω/V
$V_{=}$ 15/150/1000 V
A= 0 — 150 mA
Ω 0 — 100 KΩ
DM **26,95**

TK 50 (Testmaster), 1000 Ω/V
$V_{=}$ 10/250/500/1000 V
A= 0 — 250 mA
Ω 0—10 KΩ—100 KΩ
DM **39,50**

TL 10/2000 Ω/V
$V_{=}$ 10/50/250/500/1000 V
A= 0 — 250 μA/25/500 mA
Ω 0 — 2 KΩ/200 KΩ/2 MΩ
dB 20∼+22/+20∼+36
C 250 pf/0,3 μF Hy 1000
DM **49,50**

H200 (Testmaster) 20 000 /V Ω
V=5/25/50/250/500 V/2,5 kV
V∼10/50/100/500/1000 V
A/50 μA/2,5 mA/250 mA
Ω 6 KΩ/6 MΩ
C 10 - 1000 pf/1000 pf-0,1μF
dB — 20 bis + 22
DM **54,50**

H 90/10 000 Ω/V
V = 300 mV
6/30/120/1200/3000 V
V ∼ 6/30/120/600/1200 V
A=120 μA/3/30/300 mA
Ω 2KΩ/20KΩ/0,2MΩ/20MΩ
dB —10∼+17 dB/0∼+31 dB
μF 0,005/1 μF
Hy 0 - 1000
73,90

M 500 - 30.000 Ω/V
V=0,25/1 / 2,5 / 10 / 25 / 100 / 250 / 500 / 1000 V
V∼2,5 / 10 / 25 / 100 / 250 / 500 / 1000 V
A=50 μA / 5 / 50 / 500 mA
12 A
Ω 60 kΩ / 6 / 60 MΩ
Skalenmitte 350 Ω
35 / 350 KΩ
dB - 20 bis + 56
115,—

TK 90/20.000 Ω/V
$V_{=}$ 10/50/250/500/1000 V
A=50 μA/2,5/25/250 mA
Ω 5/50/500 KΩ/5 MΩ
dB — 20∼+ 5 dB
+ 5 dB ∼+22 dB
78,70

M 200/20 000 Ω/V
V=0,6/6/30/120/600/1200 V
V∼6/30/120/600/1200 V
A=0,06 mA/6/60/600 mA
Ω 10/100 KΩ/1 MΩ/10 MΩ
C 0,002 — 0,2 μF
dB — 20 bis + 63
Output-Messung
79,80

Sinus- und Rechteck NF-Generator TE 22
Gehäuse u. Maße wie vor
Frequenzgenauigkeit ± 5%
Frequenzbereich Sinuskurve 20 - 200.000 Hz in 4 Bereichen, Rechteckkurve 20 - 25.000 Hz.
Ausgangsspannung Sinus und Rechteck 7 V
Ausgangsimpedanz 0 - 5.000 Ω
Röhren: 6 BM 8, 12 AT 7, 6 X 4
198,—

Signalgenerator J - 270 MC
Frequenzbereich:
115-330 kHz/330 kHz-1 MHz 11 MHz - 39 MHz
1,1 MHz - 3,3 MHz 39 MHz - 135 MHz
3,3 MHz - 11 MHz 120 MHz - 270 MHz
Röhrenbestückung: 12 BA 7/12 BD 6
Weitere technische Daten auf Anfrage
148,50

Signalgenerator TE 20 grauer Krösselack, Ledertragegriff
in elegantem Gehäuse, mit Präzisionsskala u. Feintrieb
6 Bereiche: 120 - 320 kHz, 320 kHz - 1 MHz, 1 - 3,4 MHz, 3,2 - 11 MHz, 11 - 38 MHz, 36 - 130 MHz (auf deren Harmonischen 130 - 260 MHz)
Frequenzgenauigkeit ± 1%
Röhren:
12 BH 7 A, 6 AR 5, Selen
Maße: 265 x 185 x 140 mm
182,50

Nicht nur für die Jungen . . .

Morsetasten und -Übungsgeräte aus Neufertigung
(Auszug aus unserer KW Liste)

HK 4 Übungstaste m. Preßstoffsockel 127 x 46 x 35 mm **3,45**
HK 3 wie vor, jedoch m. einstellbarem Lagerbock **4,50**
HK 2 mit einstellbarem Lagerbock u. Gußsockel 127 x 60 x 25 mm **9,95**
BK 50 halbautomatische Taste (Bug Taste) **44,25**
BK 100 dto. vollkommen gekapselt **46,50**

HK 3/HK 4 — BK 50

Übungstasten mit Summer
HK 5 Taste mit einstellbarem Summer Grundplatte 170 x 46 mm **6,35**
Batterie dazu passend **—,60**
HK 6 für Einzel- und Gegenbetrieb. Ohrhörer einbegriffen Einzelstation **10,85**
2 Stationen zusammen **20,—**
Batteriepreis pro Gerät **—,60**

HK 5

HK 6 — BK 100

Übungsgerät ohne Taste
HK 7 Transistarisierter Tongeber für eine vorhandene Taste. Kristallklarer 1000 Hz-Ton (wesentlich besser als Summer)
Einschließlich Ohrhörer **12,95**
Batteriepreis **—,55**

HK 7

Preisgünstige Importinstrumente

mit transparentem Plexiglasflansch
Preise einschl. Lizenzgebühren

P 40

MR 4 P — MR 3 P — MR 2 P — MR 1 P

Gehäuse ∅	MR 1 P 27	MR 2 P 37	MR 3 P 70	MR 4 P 70	P 40 60
Meßb., Flansch	32 x 32	42 x 42	86 x 78	100x120	105x82
50 μA	—	23,10	34,—	37,25	39,—
50/0-50 μA	—	23,10	34,—	—	33,15
100 μA	18,20	20,95	29,70	32,70	33,15
100/0-100 μA	—	20,95	29,70	—	30,30
200 μA	15,40	—	—	—	30,30
500 μA	15,40	—	23,60	—	27,30
1 mA	13,20	17,—	20,50	25,40	—
10 mA	14,75	17,—	20,50	—	—
50 mA	—	17,—	—	—	—

Mikrofone in erstklassiger Ausführung,

mit Anschlußkabel

Kristall
Ansteck-Mikrofon mit Clip CM 30 **7,95**
mit runder Einsprache 40 mm ∅
Hand- bzw. Tischausführung mit elegantem grauem Gehäuse 50 x 35 mm LM 8 **12,50**

Hand- bzw. Ständerausführung 55 x 75 mm (Abb.)
CM 50 **12,50**

Hand- bzw. Tischausführung
Stromlinienform, vernickelter Körper 30 mm ∅, 130 mm lang. Eingebauter Schalter, Tischständer abnehmbar
MC 110 **17,50**

Hand-, Tisch-, Ständerausführung
Goldfarbene Eloxal-Einsprache 60 x 40 mm
DX 33 **18,30**

Dynamisch
Hand- bzw. Ständerausführung
Stromlinienförmiges Gehäuse, kratzfeste graue Lackierung, verchromte Einsprache. 40 mm ∅, Länge 90 mm
MD 180 200 Ω **31,95**
50 KΩ **31,95**

Stereo
Ständerausführung in elegantem, mattsilbernem Gehäuse, rechteckige, schlanke Form 6 x 6 cm, 17 cm hoch. Eingebauter Schalter
PA 263 **89,50**

Mikrofonständer
Teleskop-Bodenständer mit verchromtem Rohr, leicht transportabel (ausziehbar von 50 auf 135 cm).
Dreifuß kratzfest grau lackiert **31,95**
Tischständer mit verchromtem Rohr, ausziehbar von 16 auf 28 cm. Runder Fuß kratzfest grau lackiert **16,15**

Stereo-Normstecker
5-polig, mit Isolierstoffhülse und Zugentlastung
Preh 7618 **—,45**

Hände frei beim Telefonieren durch . . .

Transistorisierte Telefonverstärker

Tischmodell mit eingebautem Lautsprecher, elegantes elfenbeinfarb. Gehäuse 15,5 x 9,5 cm
Einschließlich Adapter, drehbarem Kalender und Füllerhalter mit Batt. **89,50**

Tischmodell mit getrenntem Lautsprecher (1,75 m Schnur), große Lautstärke, automatische Abschaltung, eingebauter Adapter. Gehäuse elfenbeinfarben, 25 x 10 cm mit Batt. **94,—**

Tischmodell in Form eines Transistorgerätes mit eingebautem Lautsprecher, in Geschenkkassette. Elfenbeinfarbenes Gehäuse 100 x 65 x 30 mm
Einschließlich Adapter, TU 3/F o. Batterie **69,50**

RADIO FERN · ELEKTRONIK · 43 ESSEN

Kettwiger Straße 56 - Sammelruf 20391 - Postscheckkonto Essen 6411 - Nachnahmeversand

COBRAFILM

Wir sind eine moderne Filmproduktion - Werbefernsehen, Industrie- u. Dokumentarfilm - mit eigenen Ateliers und Produktionsräumen. Wir suchen zum baldmögl. Eintritt einen erfahrenen

Ton-Ingenieur (Techniker)
oder **Tonmeister (Techniker)**

der von der Technik herkommt und in der Lage ist, Musik- u. Sprach-Aufnahmen sowie Ton-Außen-Aufnahmen selbständig durchzuführen. Besonderen Wert legen wir auf die technische Perfektion (Verstärkerbau, Entwicklung von Konstruktionen sowie Wartung und Pflege der meßtechnischen Geräte). Gewünscht werden gute Umgangsformen, sicheres Auftreten, Alter nicht unter 25 Jahren. Geboten wird überdurchschnittliches Gehalt, bestes Betriebsklima, Hilfe bei Wohnraumbeschaffung. Bewerb. mit den üblichen Unterlagen und Lichtbild an

Cobra-Film, Cobra H. P. Conrad KG, Solingen, Lützowstr. 1

Bei einer **Bundesdienststelle** im Raum **Bonn** ist der Dienstposten eines

TONMEISTERS

zu besetzen.

Die Vergütung erfolgt nach VergGr. IVb des Bundesangestelltentarifvertrages (BAT).

Einschlägige Fachkenntnisse, möglichst mit mehrjähriger Praxis in der Film- oder Rundfunkbranche, sind Voraussetzung.

Bewerber muß in der Lage sein, Marktanalysen zu erstellen und Kalkulationen zu überprüfen. Er muß mit den Problemen der modernen Tontechnik vertraut sein.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen (kurzer handgeschriebener Lebenslauf, Lichtbild aus neuester Zeit, Übersicht über berufliche Ausbildung und bisherige Tätigkeit, Zeugnisabschriften) sind unter dem Kennwort »Tonstudio« zu richten an:

Wehrbereichsverwaltung III
4 DÜSSELDORF-NORD
Lenaustraße 29 (Reitzensteinkaserne)

– Vorstellung nur nach besonderer Aufforderung –

Ausbildung zum

Radio- und Fernsehtechniker

in zweijähriger Tagesschule und 1½jähriger gewerblicher Lehre. Voraussetzung: Mittelschulreife.
Anfragen an die **Berufsfachschule der Innung für Radio- und Fernsehtechnik, Hamburg 36,** Neue Rabenstraße 28, Telefon: 46 03 51, nach 7 Uhr: 47 8 5 36.

IN PADERBORN direkt am Hauptbahnhof gelegen

als Auslieferungs- oder Verkaufslager geeignete Räume

ca. 270 qm mit Zentralheizung, davon 140 qm Parterre, 130 qm in der ersten Etage mit entsprechenden Kellerräumen und evtl. Garage per sofort oder später zu vermieten.

Angebote erbeten unter ME 72758 über

CARL GABLER WERBEGESELLSCHAFT MBH
8 München 2, Karlsplatz 13

Assmann

Für elektronische Datenverarbeitung und Prüffeldaufgaben und für Patentbearbeitung suchen wir

mehrere Ingenieure und Diplomingenieure

Wir produzieren Spezialgeräte für die elektronische Datenverarbeitung, Vielspur-Magnetbandgeräte für die Flugsicherung, Zeitansagegeräte, Ansagedienst für die Deutsche Bundespost sowie die bekannten ASSMANN-Diktiergeräte.

Ihre neue Wirkungsstätte finden Sie im reizvoll gelegenen Bad Homburg v.d.H., am Südhang des Taunus.

Wohnungen stehen im Rahmen unseres Bauprogrammes zur Verfügung.

Schicken Sie bitte Ihre üblichen Bewerbungsunterlagen an die Firma:

WOLFGANG ASSMANN GMBH., Bad Homburg v.d.H., Industriestraße 5

Radio-Fernseh-Elektro-geschäft bestens eingeführt, Jahresumsatz über DM 200000.– (weitgehend steigerungsfähig), wird in Grenzstadt Oberbayerns krankheitshalber verpachtet.
Zuschriften unter Nummer 9281 F erbeten

Radio-Elektro-Geschäft
in größerer Stadt in Norddeutschland krankheitshalber zu verkaufen.
Laden und Radio- und Elektrowerkstatt vorhanden. Sehr gute Geschäftslage.
Zuschriften unter Nr. 9274 P

Elektro-Radio-Fernseh-Fachgeschäft
von Fachmann gesucht.
Pacht oder Kauf.
Angebote u. Nr. 9280 E

Junger Rundfunk- u. Fernseh-Mech.
mit gutem Charakter von Fachgeschäft in einer Stadt am Rhein gesucht.
Zuschriften erbeten unter Nummer 9289 P

Haben Sie Lieferungsschwierigkeiten wegen Arbeitskräftemangel?

Aufbaubetrieb im südlichen Schwarzwald kann Ihnen behilflich sein. Wir sind an elektronischen Bausätzen, wie gedruckte Schaltungen, Verdrahtungsarbeiten sowie an Montagearbeiten von Einheiten interessiert.
Anfragen unter Nummer 9283 H an den Verlag

Suche günstig
FERNSEHGERÄTE
(Deutsche Norm) auch gebr. Mietempfänger. Offerten unter Angabe von Fabrikmarke u. Typen sind zu richten an
A. Genet, Freetown Sierra Leone West-Afrika

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik

durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln. Studienmappe 8 Tage zur Probe mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
Konstanz Postfach 1952

Ingenieur Wolfg. Brunner
Keikheim/Taunus
Im Herrenwald 25

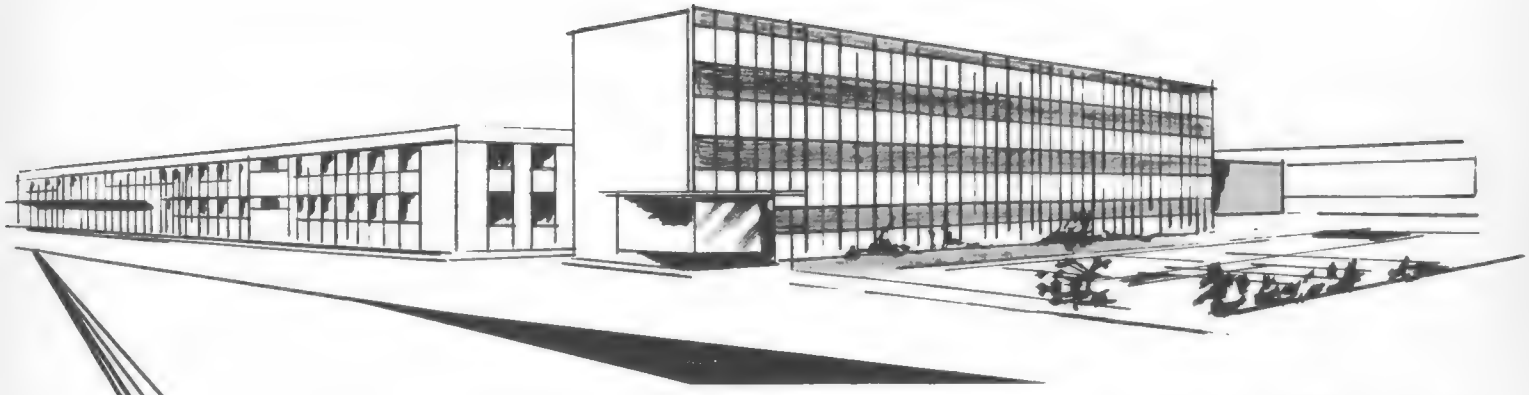
sucht laufend Röhren und Halbleiter aller Art bei schnellster Erledigung und bittet um Ihr Angebot.

Techniker- und Ingenieur-Lehr-Institut Abt. FS/44
8999 **Weiler** im Allgäu
Sommer- u. Wintersportgebiet zwischen Alpen u. Bodensee.

Techniker und Werkmeister durch 6-monatige Tagesausbildung. Unterkunft wird durch die Schulverwaltung besorgt. **Fachrichtungen:** Maschinenbau (einschl. Metallbau), Elektro- und Bautechnik.

Auch Ausbildung ohne Berufs- u. Dienstzeit-Unterbrechung zum Techniker, Werkmeister und Ingenieur. Auf dem Wege des Fernunterrichts wird das theoretische Wissen vermittelt. Dreiwöchige Tageskurse in Weiler ergänzen die Ausbildung. Fahrt- und Aufenthaltskosten sind in einer günstigen Pauschale in den Ausbildungsgebühren enthalten. **Fachrichtungen:** Maschinenbau, Kfz.-Technik, Elektrotechnik, Funktechnik, Bautechnik, Holztechnik, sowie Wirtschaftstechnik für alle Berufe.

Interessenten erhalten das Studienprogramm B-FS/44 zugesandt.



Am Stadtrand von Nürnberg, in unmittelbarer Nähe von Parks und Seen, Sport- und Erholungsstätten, geht unser neues Tonbandgerätewerk seiner Vollendung entgegen.

Zu diesem Projekt gehört auch das gleichfalls dort entstehende neue

Zentrallabor für Tonband- und Diktiergeräte-Entwicklung

Viele Aufgaben, Ideen und Impulse harren gerade auf dem Tonbandsektor der Verwirklichung.

Für die Entwicklung

suchen wir im Zuge des weiteren Ausbaus für Gruppenleiterpositionen und andere verantwortungsvolle Aufgabenbereiche

- **Diplom-Ingenieure und Ingenieure**
  der Schwachstrom- oder Fernmeldetechnik für die Bearbeitung elektronischer Probleme
- **Diplom-Ingenieure und Ingenieure**
  der Feinwerktechnik für mechanische und technologische Probleme
- **Konstrukteure**
  für Tonband- und Diktiergeräte
- **Ingenieure und Techniker**
  der Feinwerktechnik und Feinmechanik für die Tonkopf- und Bauelemente-Entwicklung

Wir erwarten

Mitarbeiter, die mit Lust und Liebe an die gestellten Aufgaben herangehen, an selbständiges Arbeiten gewöhnt sind und nach entsprechender Einarbeitung ein Team führen können. Industrie-Erfahrung mit Labor- oder Konstruktionspraxis ist Voraussetzung. Spezialerfahrungen auf dem Gebiet der Magnettontechnik sind nicht unbedingt erforderlich.

Wir bieten

alle Vorteile eines modernen Großbetriebs, insbesondere zusätzliche Altersversorgung. Sie finden bei uns eine angenehme, auf Teamarbeit ausgerichtete Arbeitsatmosphäre. Wir bezahlen Sie sehr gut. Werkswohnung oder wirkungsvolle Unterstützung bei der Wohnungsbeschaffung wird zugesichert.

Bitte besuchen Sie uns oder richten Sie Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an unsere Personalabteilung, Fürth/Bay., Kurgartenstraße 33–37.

Auch wenn Sie nicht sofort frei sind, könnte sich eine Kontaktaufnahme für Sie lohnen.

GRUNDIG

GRUNDIG WERKE GmbH · Fürth/Bayern

Der Welt größte Tonbandgeräte-Fabrik

ATLAS WERKE

Für den Außendienst
unseres Werkes ELEKTRONIK
suchen wir wendige

INGENIEURE (HTL)
TECHNIKER

für Einbau und Wartung unserer

Schallortungsanlagen
Radaranlagen
transistorisierten Stromversorgungen

Englische Sprachkenntnisse erwünscht.

Wir bieten ausbaufähige Positionen, günstige Entwicklungsmöglichkeiten und leistungsgerechte Vergütung, dazu ein angenehmes Betriebsklima.

Wir erleichtern die Einarbeitung und sind bei Zimmer- oder Wohnungsbeschaffung behilflich.

Bewerbungen mit Angaben über Ausbildung, beruflichen Werdegang und Gehaltswünsche erbitten wir an unser **Personalbüro, 2800 Bremen 1, Postfach 9.**

ATLAS-WERKE
AKTIENGESELLSCHAFT · BREMEN

Für den Funkdienst der Deutschen Bundespost

suchen wir

Nachwuchskräfte

Wir setzen voraus:

1. Den erfolgreichen Besuch einer Mittelschule oder Obersekundareife.
2. Eine abgeschlossene Lehre oder ein mindestens zweijähriges Praktikum im Elektrohandwerk (vorzugsweise Rundfunkmechanik).
3. Ein Höchstalter von 23 Jahren.

Die Nachwuchskräfte werden in Norddeutschland ausgebildet. Sie sollen anschließend im Funkkontrollmeßdienst (Berlin, Darmstadt, Itzehoe, Konstanz, Krefeld und München) oder im Überseefunkdienst (Berlin, Frankfurt/M. und Lüchow) oder im Küstenfunkdienst beschäftigt werden.

Wir erteilen gern nähere Auskünfte
Bitte schreiben Sie an die

Oberpostdirektion Hamburg
Dienststelle III E 6
2 Hamburg 36
Fernsprecher: Hamburg 35 80 79

Für die Einführung, Normung und Betreuung der in unseren Werken verwendeten elektronischen Bauelemente suchen wir

Bauelementebearbeiter

mit Erfahrungen in Entwicklung und Fertigung elektronischer Geräte. Neben Kenntnissen auf dem Gebiet der Bauelemente setzt diese Aufgabe die Fähigkeit voraus, die Anwender unseres Hauses in Wort und Schrift präzise über deren Eigenschaften zu informieren.

Ihre Bewerbung erbitten wir an unsere Personalabteilung

ROHDE & SCHWARZ

München 8, Mühldorfstraße 15
Telefon 44 99 61

Wir suchen für unsere Geschäftsstelle in Rastatt einen tüchtigen

Rundfunk- und Fernsehmeister
(Elektromeister)

als Leiter unserer Werkstatt und des Kundendienstes. Wir benötigen für diesen ausbaufähigen Posten einen erfahrenen und anpassungsfähigen Fachmann, der im Umgang mit anspruchsvoller Kundschaft vertraut ist.

Geboten werden Dauerarbeitsplatz mit angemessener Vergütung und Anwartschaft auf Altersversorgung.

Bewerber bitten wir, die üblichen Unterlagen (handgeschriebenen Lebenslauf, Darstellung des beruflichen Werdeganges, Lichtbild) zu richten an unsere Personalabteilung.

Rheinelektra

Rheinische Elektrizitäts-Aktiengesellschaft
Mannheim **Augusta-Anlage 32**

Graetz RADIO-FERNSEHEN

DIKTIERGERÄTE

sucht zum baldmöglichen Eintritt weitere

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für interessante Aufgaben in der Fertigung, Fertigungsüberwachung, Entwicklung und Arbeitsvorbereitung.

Wir bieten reelle Verdienstmöglichkeiten angenehmes Betriebsklima u. anerkennenswerte Sozialleistungen.

Wir erwarten ausgeprägte Fachkenntnisse und die Bereitschaft, in einer großen Betriebsgemeinschaft verantwortungsvolle Mitarbeit zu leisten.

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbittet

GRAETZ Kommanditgesellschaft
599 ALTENA / Westf. · Einstellbüro

RADARLEIT

sucht für den weiteren Ausbau

ELEKTROMONTEURE mit elektronischen Kenntnissen

für ihren Außendienst.

Geboten wird eine abwechslungsreiche Dauerstellung mit weitgehend selbständiger Tätigkeit und erheblichen Entwicklungsmöglichkeiten sowie evtl. Übernahme in das Angestelltenverhältnis. Die Tätigkeit umfaßt im allgemeinen das Erproben und Inbetriebsetzen von gelieferten **Radargeräten und Rechenanlagen** sowie die Wartung und Instandsetzung dieser Geräte.

Mit einer Einarbeitungsperiode — evtl. im Ausland — ist zu rechnen, um sich mit dem umfangreichen Programm vertraut zu machen. Erwünscht ist jedoch, daß die Bewerber bereits auf Grund ihrer Ausbildung gute elektronische Kenntnisse besitzen.

PHILIPS

Bewerbungen mit den entsprechenden Unterlagen werden erbeten an

RADARLEIT GMBH
2 HAMBURG 1 · MÖNCKEBERGSTR. 7 (Philips-Haus)

WG

Elektronische Meßtechnik

Das stetige Wachsen unseres Unternehmens trägt täglich neue Aufgaben an uns heran und erschließt auch für Sie gute Entwicklungsmöglichkeiten.

Wir suchen einen

Ingenieur der Nachrichtentechnik,

der es versteht, schwierige technische Vorgänge mit sicherem Sprachgefühl klar und korrekt darzustellen. Wir bieten Gelegenheit zur Mitarbeit in Teil- oder Gesamtgebiet des Technischen Schrifttums (Erstellung und redaktionelle Bearbeitung von Prospekten, Katalogen, Gerätebeschreibungen usw.)

Außerdem suchen wir einen

Normen-Ingenieur,

der eigene Verantwortung und große Selbständigkeit nicht scheut. Ein umfangreiches und interessantes Aufgabengebiet liegt in der Bearbeitung und Aufstellung von Werknormen, Fertigungs- und Liefervorschriften.

Wenn eins der genannten Gebiete Ihr Interesse findet, dann schreiben Sie uns. Fügen Sie bitte die üblichen Unterlagen bei (Zeugnisabschriften, handgeschriebener Lebenslauf etc.) und machen Sie auch Angaben über Ihre Wohnungs- und Gehaltswünsche.

WANDEL u. GOLTERMANN · REUTLINGEN

Elektronische Meßgeräte, Werk Eningen u. A.

MESSGERÄTEBAU · GMBH
WERK MEMMINGEN

und

ROHDE & SCHWARZ
AUSSENSTELLE MEMMINGEN

suchen

Ingenieur (HTL)

für die Konstruktion fahrbarer Funksende- und Empfangs-Anlagen,

Ingenieure (HTL)

für Sender-, Empfänger- und Meßgeräte-Prüffelder,

Elektro-Techniker und Elektro-Mechaniker

mit Kenntnissen auf dem Gebiet der Hochfrequenztechnik

Wir bitten, schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Angabe von Gehalts- und Wohnungswünschen an unser Werk Memmingen zu richten.

MESSGERÄTEBAU · GMBH · MÜNCHEN

894 Memmingen / Allgäu

RIEDBACHSTRASSE 58 · POSTFACH 92

Wir suchen einen

Ingenieur (TH oder HTL)

zur Betreuung des Europa-Vertriebs

der deutschen Produktion unserer Entwicklungen von elektronischen Präzisionsmeßgeräten (HF bis UHF).

Erfahrungen in hochfrequenter Fernmeldetechnik oder HF-Meßtechnik und gute englische Sprachkenntnisse sind unerläßlich. Französische Sprachkenntnisse wären erwünscht.

Neben seinen technischen Fähigkeiten sollte der Bewerber in der Lage sein, die Belange unseres Werkes bei Auslandskunden und Vertretungen gewandt und wirksam zu vertreten.

Bewerbungen erbitten wir an die

Solartron Elektronik GmbH, München 15, Bayerstraße 13

Required for April 1, 1963

ELECTRONICS TECHNICIANS

to be trained for the maintenance of

RADAR and FLIGHT SIMULATORS

We offer:

- Employment with the German Subsidiary of a leading Canadian Electronics Company.
- Interesting work on advanced Radar and Flight Simulators in Germany.
- Experience on Advanced Analogue Computers.
- A 10-months' Training Course.
- Salaries according to ability.

We require:

- A sound knowledge of Electronics.
- Command of the English Language.
- Willingness to locate anywhere in Germany.

Please contact:

c.a.e. ELECTRONICS GmbH

BAD GODESBERG · Heerstraße 58 · Telefon 65848

JUNGINGENIEUR – ELEKTROAKUSTIK

(T.H. – H.T.L. – T.L.)

mit Interesse für die Entwicklung von akust. Bauelementen wird zur Assistenz unseres Laborleiters eingestellt.

Gut dotierte entwicklungsfähige Dauerstellung. Selbständiges Arbeiten. Individuelles Betriebsklima

Ohlauer Str. 5/11
Telefon 617082

HOLMBERG & CO.
Berlin SO 36 – Karlsruhe/Bad.

Dieselstraße 3a
Telefon: 41655

Eltronik

Für unsere Verkaufsbüros in **Frankfurt, Hamburg, Hannover, Köln, Essen, München** und **Stuttgart** suchen wir für sofort oder einen späteren Zeitpunkt

Kundendiensttechniker

für den Außen-Kundendienst auf verschiedenen Erzeugnisgebieten, insbesondere

- Abnahme der von Fremdfirmen installierten Eltronik-Antennenanlagen
- Instandhaltung und Betreuung unserer Kraftfahrzeug-Funkanlagen
- Techn. Betreuung unserer Therapiegeräte einschl. Instandsetzungsarbeiten in der Werkstatt.

Im Außendienst stehen Dienstwagen zur Verfügung.

Unsere Verkaufsbüros suchen außerdem

Werkstattmechaniker

für die Instandsetzung unserer verschiedenen elektrischen Erzeugnisse.

Geeignete Arbeitskräfte mit entsprechender Fachausbildung werden erforderlichenfalls für spezielle Arbeiten gründlich geschult und mit allen technischen Neuerungen vertraut gemacht. Unser vielseitiges Erzeugnisprogramm sichert strebsamen Bewerbern eine abwechslungsreiche Tätigkeit.

Bitte schreiben Sie uns und senden Sie gleichzeitig Bewerbungsunterlagen mit ein, die einen Überblick über Ihre Ausbildung und bisherige Tätigkeit ermöglichen.

ROBERT BOSCH ELEKTRONIK GMBH
Personalabteilung
1 BERLIN 33, FORCKENBECKSTRASSE 9/13

Honeywell GMBH Aeronautik

bietet Ihnen HEUTE schon einen dauerhaften Arbeitsplatz in einem der bedeutendsten Industriezweige von MORGEN.

Wir suchen für unser neuerbautes Werk bei Frankfurt am Main:

1. Ingenieure, techn. Physiker und Mathematiker

für unsere Abteilung Forschung und Entwicklung.

Arbeitsgebiete: Elektronik, elektrische Regeltechnik, analoge und digitale Datenverarbeitung, System-Analyse und -Integration, Flugüberwachungsgeräte, Flugzeug-, Flugkörper- und Raumfahrtsysteme. Mehrjährige Berufserfahrung erwünscht.

2. Konstrukteure, Hilfskonstrukteure und techn. Zeichner und Zeichnerinnen

mit mehrjährigen Erfahrungen in der Konstruktion elektronischer Geräte und auf dem Gebiet der Feinwerktechnik.

Kennwort Pos. 1—2: AE — ENG

3. Elektrotechniker

zur Bedienung großer und komplizierter Prüfstände, zur Durchführung der Endprüfung von volltransistorisierten Regelgeräten.
Technikerbrief erwünscht.

Kennwort für Pos. 3: AE — EA

4. Ingenieur oder HF-Techniker

der in der Lage ist, für elektrische und elektronische Prüfgeräte neue Schaltungen zu entwickeln und bestehende Schaltungen zu vereinfachen. Mehrjährige Berufserfahrung ist Voraussetzung; englische Sprachkenntnisse erwünscht.

5. Wartungstechniker

für elektrische und elektronische Meßgeräte in unserem Meßgerätelabor. Mehrjährige Berufserfahrung erwünscht, englische Sprachkenntnisse sind von Vorteil.

Kennwort für Pos. 4 und 5: AE-QC

Wir bieten: Gute Bezahlung und Aufstiegsmöglichkeiten, 5-Tage-Woche, geregelte Arbeitszeit, betriebliche Lebensversicherung, verbilligten Mittagstisch, Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung. Eigene Omnibusverbindung zum Werk von Frankfurt a. M., Hanau und Nidda.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen sowie Lichtbild erbeten an:

HONEYWELL GMBH
Personalabteilung Aeronautik
6451 Dörnigheim a. Main über Hanau, Postfach 81, Telefon 2 44 01

Radio- und Fernsehtechniker

mit gut fundierten Kenntnissen in der Reparatur von Rundfunk- und Fernsehgeräten, Plattenspielern, Tonbandgeräten und allen einschlägigen Geräten des Einzelhandels gesucht. Es wird großer Wert auf gute Reparaturkenntnisse gelegt, dementsprechend ist auch die Bezahlung. Übernahme in das Angestelltenverhältnis. Bewerber sollte in der Lage sein, Mitarbeiter in der Werkstatt bei schwierigen Reparaturfällen zu beraten u. zu unterstützen. Firma ist bei der Wohnraumbeschaffung behilflich. Arbeitsplatz liegt in einem Erholungsgebiet im Schwarzwald. Zuschriften unter Nummer 9277 A

In Nähe Stuttgart gelegen suchen wir ab sofort oder später für unseren Kundendienst

- **RUNDFUNK- u. FERNSEHTECHNIKER**
- **ELEKTROMECHANIKER**

mit guten fachlichen Kenntnissen und Führerschein Klasse 3. Wir bieten beste Bezahlung und zeitgemäße Arbeitsbedingungen. Bewerbungen mit Lichtbild und üblichen Unterlagen sowie Angabe der Verdienstwünsche unter Nummer 9286 erbeten. Zimmer kann gestellt werden.

Wer will in den Schwarzwald?

RADIO-FERNSEHTECHNIKER

für modern eingerichtete Werkstätte in Dauerstellung gesucht. Es wollen sich nur bewährte und absolut selbständig-arbeitende Fachkräfte bewerben. Schriftliche Bewerbung mit Gehaltsansprüchen oder persönliche Vorstellung bei:

FUNKBERATER MARTIN HEITZMANN
Donaueschingen, Josefstraße 15, Telefon 22 28

FERNSEHTECHNIKER

für Reparatur-Werkstätte sofort gesucht. Kein Antennenbau!

Elektrohaus BOLKO
887 Günzburg / Donau

WARTUNGSTECHNIKER

mit Grundkenntnissen der Elektronik für Rechenanlagen gesucht. Einarbeitung möglich. Anstellung nach BAT VII, später BAT VI b; u. U. Aufstiegsmöglichkeiten

Rechenzentrum der Technischen Hochschule Braunschweig

Fachwerkstatt in München sucht tüchtigen

Radio- und Fernsehtechniker

mit Führerschein Klasse 3. Geboten wird Monatsgehalt und Gewinnbeteiligung. Telefon: 87 51 41 von 8 — 18 Uhr. Zuschriften unter Nummer 9278 B erbeten

---

FERNSEHFACHMANN ALS NACHFOLGER GESUCHT!

Geschäft mit 4 großen Schaufenstern, Fernseh-, Elektro- und Haushaltswaren, muß krankheitshalber abgegeben werden. Wohnung (3 1/2 Zimmer mit Bad) steht zur Verfügung.
Zuschriften unter Nummer 9285 K erbeten

Wir suchen für unser Radio- und Fernseh-Haus in Großstadt Nordwestdeutschl.

MEISTER

als Werkstattleiter in Dauerstellung (Wohnung vorhanden).
Gehalt nach Vereinbarung.
Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen unter Nr. 9287 M

RUNDFUNK- u. FERNSEHTECHNIKER mit HF-TECHNIKUM

21 J., ledig, Fsch. Kl. 3, aus dem Ruhrgebiet, sucht ab 1. 4. 63 eine interessante Tätigkeit im Einzel-Großhandel oder Kleinindustrie. Raum Süddeutschld., Österreich u. Schweiz bevorzugt.

Zuschriften erbeten unter Nr. 9279 D an den Verlag

RADIO-FERNSEH-TECHNIKER-MEISTER

26 Jahre, verh., z. Z. Meisterschule Oldenburg, sucht leitenden, verantwortungsvollen Wirkungsbereich zum 1. 12. 62. Mit allen Problemen vertraut. 2jährige Tätigkeit in der Schweiz.
Angebote mit Gehaltsangaben und genauer Spezifizierung der Tätigkeit erbeten unter 9284 J

Radio- und Fernsehtechnikermeister

27 Jahre, vielseitig interessiert, als Werkstattleiter tätig, sucht interessanten, ausbaufähigen Wirkungskreis. Angebote erbeten unter Nr. 9298 B

Ingenieur u. Rundfunkmechaniker-Meister

26 J., ledig, nach Abschluß meiner Ausbildung suche ich entsprechenden Wirkungskreis u. interessantes, verantwortungsvolles Aufgabengebiet.

Angebote unter Nr. 9288 N an den Franzis-Verlag

Radio- und Fernsehmeister
mit Initiative

ledig, 24 Jahre, Fachschule, gute Referenzen, Führerschein, sucht entsprechende Position, Industrie oder Handwerk

Ang. mit Gehaltsangabe unter Nr. 9299 D

Radio- und Fernsehtechniker-Meister

aus dem Ruhrgebiet, 25 Jahre, verheiratet, Führerschein Klasse 3, in ungekündigter Stellung, sucht interessanten Wirkungskreis in Industrie oder Handel.
Angebote nur mit Wohnungs- und Gehaltsangaben erbeten.

Zuschriften unter Nr. 9276 S an den Franzis-Verlag

Rundfunk- und Fernseh - Techniker

perfekt in Werkstatt, Service und Labor, in leitender Stellung in Industrie und Handel tätig gewesen, 38 Jahre, verh., Führerschein, sucht sich zu verändern. In Industrie oder Handel sucht sich ausbaufähige Dauerstellung. Angeb. erb. mit Gehaltsangabe u. Wohnmöglichkeit unter Nr. 9275 R

Rundfunk - Fernseh-Techniker

gute Transistorkenntnisse, 27 J., Führersch. Klasse 3, übernimmt Kundendienst für Elektronik-, Meß- oder Hochfrequenz - Geräte bzw. Anlagen. Raum Hessen bevorzugt.
Zuschr. unter Nr 9282 G erbet.

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren. Transistoren Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.

Neumüller & Co. GmbH, München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
München-Solln
Spindlerstraße 17

KLEIN-ANZEIGEN

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Radio - Fernsehtechnikerlehrling per sofort gesucht im Raume Münster/Westf. Bewerbung unter Nr. 9295 X

Suche Stelle als Lagerist. Ehem. techn. Angest. mit Tätigkeit in Elektronik, Fernseh-, Fernsprech- u. Starkstromtechnik, 47 J., Ehefrau aus der Branche. Kann auch Raumpflege übernehmen. Hauswart, Maschinenw. o. ä. gleichf. angenehm. Angeb. unter Nr. 9291 S

Funk- u. Fernsehtechniker, 21 J., led., z. Z. in Prüfmittelbau, Mittlere Reife, Gesellenpr., Abendkurse HF + Elektronik, Berufsaufbausch. zu int. Besch. in Betr. evtl. mögl. Auslandsbesch. Ausführliche Angebote unter Nr. 9297 A

VERKAUFE

Verkaufe Mw.E.c.-Empfänger in sehr gutem Zustand. Angeb. erb. unter Nr. 9290 R

Neuwertig., elektronisch-stabilisiertes Netzgerät. 150 — 450 V=, bei 200 V — 1 A. ~ 6,3 V — 20 A Hz. Vorspg. 98 V, 5 × EL 34, 4 × GZ 32. 1 × 85 Al, aus Laborgerät, zum Einbau. Anfragen an Hofstetter, Rieterstr. 41, Winterthur/Schweiz

Lorenz - Trafos: 2 Ausgangsübertr. Ultralin. Hi-Fi Nr. 516/85, Raa-8 kΩ, 2 × EL 84, 10fach verschacht. 1 Drossel 618/85, 300 mA, 1 Netztrafo 340/130 A, 2 × 350 V–300 mA, 60 V — 20 mA, 6,3 V — 3 A — 2 A — 1,5 A, alle neu, Erdmann, 2 Hbg.-Rahlstedt, Dompfaffenweg 21b b. Böhme, Tel. 63 04 97

Gelegenheitsverkauf! AVO - Signal - Generator Type III (England), **neuwertig** für DM 310.— zu verkaufen. (Neupreis DM 620.—). Georg Speck, 2 Hamburg 20, Beim Andreasbrunnen 4/II

Verkaufe sehr gut erhaltenen neuwertigen PHILIPS-HF-Breitband-Oszillograph GM 5653/02, ausgerüstet mit fabrikneuer Planschirmröhre DG 10–74 DM 450.—. Zuschr. unt. Nr. 9293 V

Edison-Sammler, 2,4 V Doppelzellen 10 Ah. Nikkel - Cadium, Lagerware, Betriebsgarantie, Stück DM 8.90. Krüger, München, Erzgießereistr. 29

Rundfunk - Studio - Tonbandmaschinen, neu, mit Garantie sowie verschiedene Laufwerke u. Kopfträger gebraucht, preiswert zu verkaufen. Anfragen unter Nr. 9273 N

RCA - Projektionsapparat 16 mm, kompl., neuwertig, mit Projektionstisch, günstig zu verkaufen. Europasprachklub, 8 München 12, Schwanthalerstr. 110, Tel. 53 60 48

Verkaufe günstig: Moderne Schallplattenbar m. Normal- und Stereolaufwerk, Verstärker und 2 Paar Stielhörer, sowie Plattenregal m. 56 Gefächen und 1 Posten klassische und sonst. Langspielplatten neu. Anfragen an Marg. Greb, 646 Gelnhausen, Rötherg. 18

2 intakte Feldtelef. o. Batt. DM 75.—. K. Stenner, 405 MG Hardt, Postfach 40

Verk. Verst. 30 W, 2 Laut. à 15 W im Koff. DM 450.—. Zuschr. unt. Nr. 9292 T

1 UKW-Sender 100 — 156 MHz, 100 W, A 2- und A 3-Betrieb, Stromversorgung 220 V, komplett mit 17 Röhren, Preis 1 500.— DM. Angeb. unt. Nr. 9296 Z

Mehr. Sätze Pabst-Tonbandmot., best. aus Tonmot. HSM 20.80-6/12-580 D, 220 V u. 2 Wickelmot. ROT 32.65-4-125 D; DM 200/Satz. Bogenköpfe UA 120 DM 14.-/Stück, UL 110 DM 7.-/Stück, UW 132 DM 14.-/Stück. Alle Teile fabrikneu. Zuschr. u. Nr. 9304 J

1 Hochspannungstrafo 1 KVA (Ausbau) gegen Gebot zu verkaufen oder zu tauschen. Pr. 110/150/220 V Sek. 1. 3 600 V 0,3 A Sek. 2. 26 V 13 A. H. Stahl, Cuxhaven, Fr.-Carl-Straße 15

Verkaufe Stereo-Hi-Fi-Verstärk. Telewatt VS 55, neuwertig, 380 DM, dazu 2 Isophon-Lautsprecher PH 2132/25/11 zu je 45 DM. Zuschriften erbeten unter Nr. 9301 F

30-W-Kraftverstärker 131×94×45 cm; 68 kg, Eing.: 100 mV/200 Ω, 2 × EL 34, 2 × ECC 82, 2 × EZ 12, 9 Lautsprecher, ⌀ 25 cm. Angeb. u. 9300 E

SUCHE

Schallfolien - Schneidmaschine „DURODISK". Angeb. unt. Nr. 9269 J

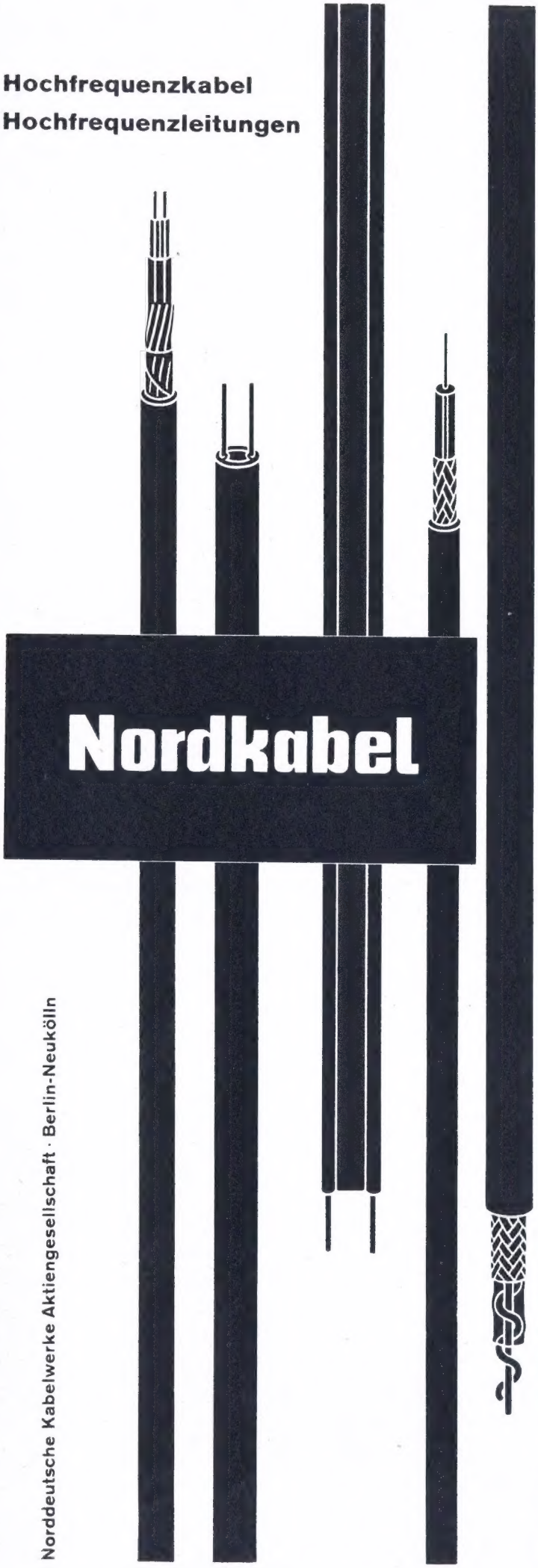
Notstromaggregat, Benzin oder Diesel, 220 Volt, ca. 2 000 Watt, gebraucht, aber gut erhalt., gesucht. Angebote unt. Nr. 9303 H

Drehbank Emko „Maximat", gut erhalt., od. ähnliche zu kaufen gesucht. Zuschr. unt. Nr. 9302 G

VERSCHIEDENES

Selbstst. Fernseh-Radio-Techniker - Meister übernimmt Schaltarbeiten. Fachmännische Arbeit wird zugesichert. Angeb. unt. Nr. 9294 W

Hochfrequenzkabel
Hochfrequenzleitungen



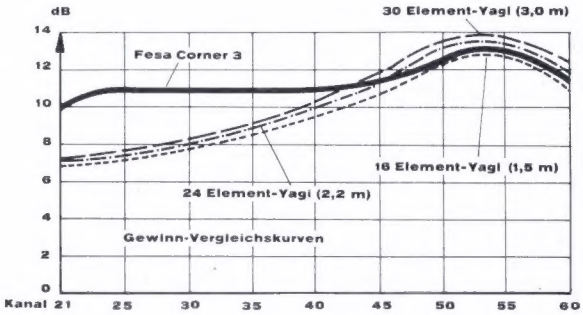
Nordkabel

Norddeutsche Kabelwerke Aktiengesellschaft · Berlin-Neukölln

Fesa Corner 3

Die neuartige Hirschmann Breitband-Hochleistungsantenne für den ganzen Fernsehbereich IV/V (470 - 790 MHz)

Durch besondere Dipolanordnung vor einem Winkelreflektor erreicht die Antenne über den ganzen Bereich IV/V eine gute Anpassung, einen fast gleichmäßig hohen Gewinn und ein sehr gutes Vor-Rück-Verhältnis. Besonders in den unteren Kanälen bringt die Fesa Corner 3 einen wesentlich günstigeren Gewinn als ein entsprechender Yagi. Das zeigen deutlich die abgebildeten Vergleichskurven. Anschluß: wahlweise an 240- oder 60-Ohm-Kabel in Kabelanschlußdose mit Schnellspannklemme. Schwenkbare Halterung für Mast-∅ bis 54 mm. Die Antenne ist vollständig vormontiert, daher schnelle und einfache Montage. Günstige Verpackungsmaße. DM 88.- (unverb. Empfehlung)



Etti II 62 6

Hirschmann

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk Esslingen/N.

E. BLUM KG
EMK
ENZWEIHINGEN
WATTENSCHEID
Stanz- und Preßteile für Motoren und Transformatoren
Vertretungen:
Belgien, Firma Mavera, M. Verkinder, Berchem-Bruxelles, 30, Ave. S. de Moranville, Tel. 25 33 64
Dänemark, E. Friis Mikkelsen AS., Kopenhagen, Vermlandsgade 71, Tel. Sundby 66 00
Holland, E. Blum KG., Aerdenhout, Generaal Spoorlaan 16, Tel. 2 64 38
Italien, Sisram S. P. A., Corso Matteotti, Torino/Italia, Tel. 4 78 04
Österreich, Josef Mathias Leeb, Wien, Stubenring 14, II/4, Tel. 52 99 47
Schweden, Erbings, Stockholm C, Svea-vägen 17, Tel. 0 10—23 18 85
Schweiz, Wettler & Frey, Küsnacht - Zürich, Fähnlibrunnenstraße 14, Tel. (051) 90 55 70.